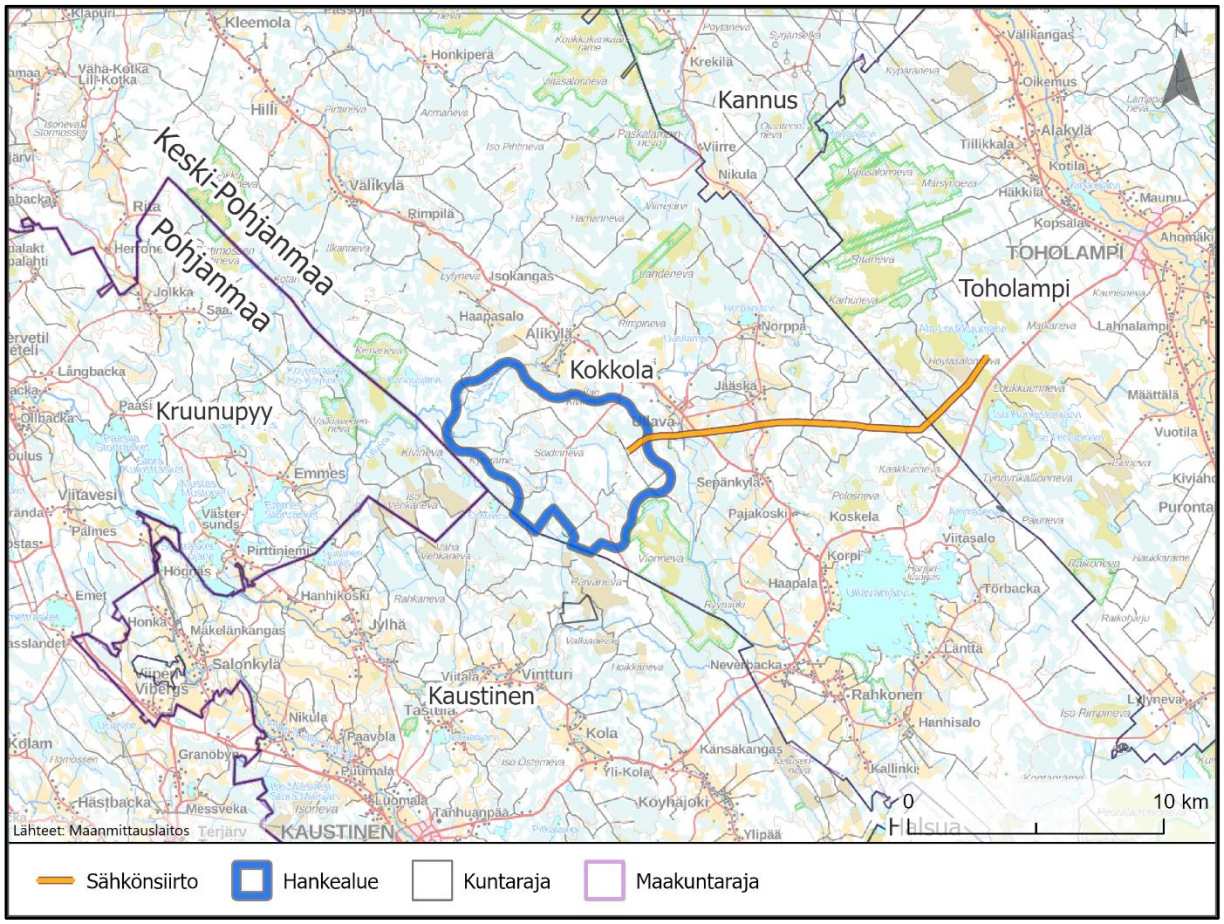


Rautajalan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus

PROKON WIND ENERGY FINLAND OY

7.4.2026

SISÄLLYSLUETTELO

Liiteluettelo
Yhteystiedot
Tiivistelmä
OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS 1
1. Johdanto 1
2. Hankekuvaus 2
2.1. Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet 2
2.2. Hankkeen sijainti 2
2.3. Hankevaihtoehdot 3
2.4. YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin 7
2.5. Hankkeesta vastaava 8
2.6. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset 8
2.7. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu 8
3. Lähialueen muut hankkeet 9
3.1. Kaikki hankkeet 9
3.2. Hankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia 12
4. Hankkeen tekninen kuvaus 14
4.1. Tuulivoimalat 14
4.1.1. Perustiedot 14
4.1.2. Perustamis- ja kokoamistekniikat 16
4.1.3. Lentoestemerkinnät 17
4.2. Nostoalueet 18
4.3. Tieverkosto 19
4.4. Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella 20
4.5. Sähkönsiirto kantaverkkoon 23
4.6. Yhteenveto maankäyttötarpeesta 25
4.7. Rakentaminen 27
4.7.1. Rakentamisen vaiheet 27
4.7.2. Kuljetukset ja liikenne 28
4.7.3. Maa-ainekset, ylijäämämaat ja jätteet 29
4.8. Käyttö ja kunnossapito 30
4.9. Käytöstä poisto 31
OSA II: YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN 33
5. Arviointimenettely ja osallistuminen 33
5.1. Arviointimenettelyn kuvaus 33
5.2. Arviointimenettelyn osapuolet 34
5.3. Osallistuminen ja vuorovaikutus 34
5.3.1. Ennakkoneuvottelu 34
5.3.2. Seurantaryhmä 34
5.3.3. Julkiset kuulemiset 36
5.4. YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot 36
5.5. Arviointiselostuksen laatijat 40
6. Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi 43
6.1. Merkittävyyden arviointi 43
6.2. Tehdyt selvitykset 45
OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET 46
7. Luontodirektiivin liitteen IV(A) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö 46
7.1. Arvioinnin päätulokset 46
7.2. Nykytila 47
7.2.1. Liito-orava 47
7.2.2. Viitasammakko 49
7.2.3. Saukko 50
7.2.4. Lepakot 51
7.2.5. Suurpedot 53
7.2.6. Metsäpeura 56
7.2.7. Muut eläinlajit 59
7.3. Vaikutusmekanismit 59

7.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä ... 60
7.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys ... 61
7.6. Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen ... 63
7.6.1. Liito-orava ... 63
7.6.2. Viitasammakko ... 65
7.6.3. Saukko ... 66
7.6.4. Lepakot ... 69
7.6.5. Suurpedot ... 71
7.6.6. Metsäpeura ... 78
7.6.7. Muut eläinlajit ... 81
7.7. Arvioinnin epävarmuustekijät ... 83
8. Linnusto ... 84
8.1. Arvioinnin päätulokset ... 84
8.2. Nykytila ... 84
8.2.1. Tärkeät lintualueet ... 85
8.2.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella ... 87
8.2.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella ... 90
8.2.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto ... 93
8.3. Vaikutusmekanismit ... 94
8.3.1. Törmäysvaikutukset ... 94
8.3.2. Elinympäristöjen häviäminen ja heikkeneminen ... 96
8.4. Arviointimenetelmä ... 96
8.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys ... 97
8.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista ... 98
8.6.1. Tärkeät lintualueet ... 98
8.6.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella ... 102
8.6.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella ... 112
8.6.4. Sähkönsiirtoreitin linnusto ... 116
8.7. Arvioinnin epävarmuustekijät ... 121
9. Luonnonsuojelualueet ja ekologiset yhteydet ... 122
9.1. Arvioinnin päätulokset ... 122
9.2. Nykytila ... 122
9.2.1. Natura-alueet ... 122
9.2.2. Muut luonnonsuojelualueet ... 127
9.2.3. Ekologiset yhteydet ... 133
9.3. Vaikutusmekanismit ... 134
9.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä ... 135
9.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys ... 136
9.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista ... 136
9.6.1. Natura-alueet ... 136
9.6.2. Muut luonnonsuojelualueet ... 140
9.6.3. Ekologiset yhteydet ... 142
9.7. Arvioinnin epävarmuustekijät ... 146
10. Kasvillisuus ja luontotyypit ... 147
10.1. Arvioinnin päätulokset ... 147
10.2. Nykytila ... 147
10.3. Vaikutusmekanismit ... 152
10.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä ... 153
10.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys ... 154
10.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista ... 154
10.7. Arvioinnin epävarmuustekijät ... 159
11. Pintavedet ... 160
11.1. Arvioinnin päätulokset ... 160
11.2. Nykytila ... 160
11.3. Vaikutusmekanismit ... 166
11.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä ... 166
11.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys ... 167
11.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen ... 168

11.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 172
12. Melu 173
12.1. Arvioinnin päätulokset 173
12.2. Nykyinen äänimaisema 173
12.3. Vaikutusmekanismit 174
12.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 174
12.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 176
12.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 177
12.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 184
13. Välke 185
13.1. Arvioinnin päätulokset 185
13.2. Nykytila 185
13.3. Vaikutusmekanismit 185
13.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 186
13.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 187
13.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 187
13.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 192
14. Elinolot ja asuminen 193
14.1. Arvioinnin päätulokset 193
14.2. Nykytila 193
14.3. Vaikutusmekanismit 195
14.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 196
14.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 197
14.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 198
14.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 207
15. Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö 208
15.1. Arvioinnin päätulokset 208
15.2. Nykytila 208
15.3. Vaikutusmekanismit 212
15.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 213
15.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 213
15.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 214
15.6.1. Maisema 214
15.6.2. Kulttuuriperintö 217
15.6.3. Arkeologinen kulttuuriperintö 218
15.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 220
16. Liikenne 221
16.1. Arvioinnin päätulokset 221
16.2. Nykytila 221
16.3. Vaikutusmekanismit 224
16.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 225
16.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 227
16.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 228
16.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 233
17. Virkistyskäyttö ja metsästys 234
17.1. Arvioinnin päätulokset 234
17.2. Nykytila 235
17.3. Vaikutusmekanismit 237
17.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 239
17.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 239
17.5.1. Arvio vaikutuksista virkistykseen, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 240
17.5.2. Arvio vaikutuksista metsästykseen, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 249
17.6. Arvioinnin epävarmuustekijät 252
OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET 253
18. Maa- ja kallioperä 253
18.1. Arvioinnin päätulokset 253

18.2. Nykytila 253
18.3. Vaikutusmekanismit 259
18.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 260
18.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 260
18.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 261
18.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 264
19. Pohjavedet 265
19.1. Arvioinnin päätulokset 265
19.2. Nykytila 265
19.3. Vaikutusmekanismit 266
19.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 267
19.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 268
19.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 269
19.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 271
20. Ilmanlaatu ja paikallisilmasto 272
20.1. Arvioinnin päätulokset 272
20.2. Nykytila 272
20.3. Vaikutusmekanismit 272
20.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 272
20.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 272
20.6. Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen 273
21. Ilmasto 274
21.1. Arvioinnin päätulokset 274
21.2. Nykytila 274
21.3. Vaikutusmekanismit 274
21.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 275
21.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 277
21.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 277
21.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 284
22. Luonnonvarojen hyödyntäminen 285
22.1. Arvioinnin päätulokset 285
22.2. Nykytila 285
22.3. Vaikutusmekanismit 287
22.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 288
22.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 288
22.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 288
22.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 291
23. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 292
23.1. Arvioinnin päätulokset 292
23.2. Nykyinen yhdyskuntarakenne 292
23.3. Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus 294
23.3.1. Maakuntakaava 294
23.3.2. Yleiskaava 302
23.3.3. Asemakaavat ja ranta-asemakaavat 304
23.3.4. Rakennusjärjestys 305
23.4. Vaikutusmekanismit 305
23.5. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 305
23.6. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 306
23.7. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 307
23.7.1. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 307
23.7.2. Kaavoitus 309
23.7.3. Yhteisvaikutukset 312
23.7.4. Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet 313
23.7.5. Vaihtoehtojen vertailu 313
23.7.6. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) 314
23.7.7. Yleiskaavan sisältövaatimukset 318
23.7.8. Tuulivoimaosayleiskaavan sisältövaatimukset 320
23.8. Arvioinnin epävarmuustekijät 320

24. Elinkeinotoiminta ja palvelut 321
24.1. Arvioinnin päätulokset 321
24.2. Nykytila 321
24.3. Vaikutusmekanismit 325
24.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä 326
24.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys 327
24.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista 327
24.7. Arvioinnin epävarmuustekijät 331
25. Vaikutukset jätehuoltoon 332
26. Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen 333
26.1. Viestintäyhteydet 333
26.2. Säätutkat 336
26.3. Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan 336
27. Onnettomuus- ja poikkeustilanteet 337
27.1. Arvioinnin päätulokset 337
27.2. Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen 337
27.3. Irtoavat kappaleet 339
27.4. Jäätyminen ja jään irtoaminen 339
27.5. Paloturvallisuus 340
27.6. Kemikaalien käyttö 341
27.7. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit 342
27.8. Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen 343
27.9. Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt 345
28. Hankkeen suhde kansainvälisiin, kansallisiin ja alueellisiin strategioihin ja tavoitteisiin 346
28.1. Euroopan Unionin tason strategiat 346
28.2. Kansalliset strategiat ja ohjelmat 347
28.3. Keski-Pohjanmaan strategiat ja ohjelmat 350
28.4. Kokkolan kaupungin strategiat ja ohjelmat 353
OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET VAIHTOEHDOISTA JA JATKOTOIMENPITEET 355
29. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja valittu vaihtoehto 355
30. Ehdotus seurantaohjelmaksi 357
31. Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset 357
31.1. Kaavoitus 357
31.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset 357
32. Lähdeluettelo 363

Liiteluettelo

Julkiset liitteet

Liite 1. Rautajalan luontoselvitykset julkinen

Liite 2. Rautajalan tuulivoimahankkeen melu- ja välkeselvitys

Liite 3. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys

Liite 3a. Rautajalka valokuvasovitteet

Liite 3b. Rautajalka näkyvyysalueanalyysit ZVI

Liite 4. Rautajalan arkeologinen inventointi 2024

Liite 5. Rautajalan tuulivoimahankkeen asukaskyselyn tulokset

Liite 6 Rautajalka korkean resoluution hankekartta

Liite 7. Rautajalka korkean resoluution vesistökartta

Liite 8. Vaikutusluokkien merkittävyyden arvioinnin taulukko

Liite 9. Vionneva, Natura-arviointi julkinen

Liite 10. Lähdeneva, Natura-arviointi

Salatut liitteet

Liite 11. Vionneva, Natura-arviointi salattu

Liite 12. Rautajalan luontoselvitykset salattu

Yhteystiedot

Yhteystiedot

Tietoja tästä YVA-hankkeesta on saatavissa seuraavilta tahoilta:

Hankkeesta vastaava

Prokon Wind Energy Finland Oy
Pitkäkatu 34 B
65100 Vaasa

Yhteyshenkilö: Miika Suutari
puh. +358 (0) 40 563 9262
m.suutari@prokon.net

Yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto
PL 20, 13035

Jenni Nieminen
0295 254 462
jenni.nieminen@lvv.fi

Tieto yhteysviranomaisen yhteyshenkilöstä löytyy hankkeen internetsivulta osoitteesta:
www.ymparisto.fi/rautajalka-tuulivoima-YVA / www.miljo.fi/rautajalka-vindkraft-MKB

YVA-konsultti

Ecobio Oy
Runeberginkatu 5, 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.lvv.fi/etusivu > Ajankohtaista > Kuulutukset ja yleistiedoksiannot
www.ymparisto.fi/rautajalka-tuulivoima-YVA / www.miljo.fi/rautajalka-vindkraft-MKB

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)
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 20–30 tuulivoimalan rakentamista Keski-Pohjanmaalle Kokkolan kaupungin alueelle. Osana hanketta suunnitellaan myös sähkönsiirto kantaverkkoon 400 kV:n voimajohdolla, uutta tiestöä sekä hankealueelle sijoittuva sähköasema. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti sijaitsee Kokkolan kaupungin ja Toholammen kunnan alueilla ja on noin 15,7 kilometriä pitkä.

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa uusiutuvaa ja päästötöntä energiaa tuulivoimalla. Voimaloiden yksikkötehoksi on suunniteltu 10 MW (megawattia), jolloin hankkeen kokonaisteho on enintään noin 300 MW. Koko hankkeen sähköntuotannoksi arvioidaan enintään noin 750 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 3600 hehtaarin laajuisen alan. Hankealueella suunnitellaan rakennettavaksi voimaloiden ja voimalapaikkojen lisäksi uutta tieverkostoa, sähköasema sekä väliaikaisia työmaa- ja nostoalueita. Maankäyttö muuttuu vaihtoehdosta riippuen noin 51–79 hehtaarin alueella, joka vastaa noin 1,4–2,2 % koko hankealueesta.

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

Kun Lupa- ja valvontavirasto yhteisviranomaisena on antanut perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta, osayleiskaava valmistellaan luonnosvaiheeseen. Kaavaluonnos tulee nähtäville myöhemmin erillisenä ajankohtana. Tämän jälkeen kaava etenee 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 2026 aikana, rakentaminen voi alkaa vuonna 2029 ja tuotanto vuonna 2030.

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 30 uutta 10 MW voimalaa sekä 15,7 km pitkä 400 kV:n voimajohto kantaverkkoon. Suunniteltujen voimaloiden pyyhkäisykorkeus on enintään 300 metriä.

2-vaihtoehto eli VE2: Tarkastellaan tilannetta, jossa hankealueelle rakennetaan 20 uutta 10 MW voimalaa sekä 15,7 km pitkä 400 kV:n 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 merkittäviksi arvioidut vaikutukset ovat linnusto- ja eläinvaikutukset, vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, Natura-alueisiin, ekologisiin yhteyksiin, meluun, välkkeeseen, elinoloihin ja asumiseen, maisemaan ja rakennettuun kulttuuriperintöön. Merkittäviä kielteisiä vaikutuksia syntyy sekä voimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikana, että sähkösiirtoreitistä. Merkittäviä vaikutuksia saadaan monelta osin pienennettyä ei-merkittäviksi lieventämiskeinoin. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on monin paikoin merkittäviä. Muilta osin vaikutukset arvioidaan vähäisiksi tai kohtalaisiksi. 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 luonnonsuojelualueisiin tai välkkeeseen, mutta voimaloiden toiminnalla on niihin paikoin kohtalainen tai merkittävä vaikutus. Liikenteelle, ilmastolle sekä tietyille eliölajeille rakentaminen taas aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, kun normaalitoiminnan vaikutukset ovat neutraaleja tai myönteisiä. Suurin osa myönteisistä vaikutuksista liittyy normaalitoimintaan, jolloin tuotetaan uusiutuvaa energiaa, verotuloja ja työllisyyttä sekä pidetään alueen tiestöä kunnossa.

Kielteiset vaikutukset ovat 30 voimalan vaihtoehdossa (VE1) suurempia isomman voimalamäärän takia kuin pienemmässä 20 voimalan vaihtoehdossa (VE2), mutta myös myönteiset vaikutukset ovat 1-vaihtoehdon kohdalla suurempia. VE1 ei ole toteuttamiskelpoinen sellaisenaan, mutta vaihtoehto voi toteutua pienemmällä voimalamäärällä. VE2 on toteuttamiskelpoinen lieventämistoimet huomioituna.

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

Hankevaihtoehtojen aiheuttamat merkittävät ympäristövaikutukset

Saukko, susi ja metsäpeura

Tuulivoimaloita, sähköasemaa tai hankealueelle sijoittuvaa sähkönsiirtoreitin osaa ei sijoiteta saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen välittömään läheisyyteen. VE1:ssä viisi voimalaa sijoittuu noin 20–55 metrin ja VE2:ssa viisi voimalaa noin 60–120 metrin etäisyydelle saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävistä tai lajin elinpiiriin kuuluvista vesistöistä. Uudet ja perusparannettavat tielinjaukset ylittävät useissa kohdissa saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältäviä sekä elinpiirinä toimivia vesistöjä. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan VE1:ssä **suuriksi** ja VE2:ssa **kohtalaisiksi**; lieventämistoimet huomioiden kummankin vaihtoehdon vaikutukset ovat **vähäisen kielteisiä**. Normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset ovat **vähäisen kielteisiä**.

Hankealue sijoittuu Toholammen pitkäikäisen perhelauman susireviirille. Suteen kohdistuu todennäköisesti suoria vaikutuksia (esim. karkotusvaikutus kulkureiteille) ja epäsuoria vaikutuksia (esim. saaliseläinten siirtyminen). Yhteisvaikutukset ovat merkittävästi kielteisempiä kuin Rautajalan hankkeen vaikutukset yksinään. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat lajin uhanalaisuus, ekologiset ominaispiirteet, tutkimustieto ja arvioinnin epävarmuudet. Rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutukset arvioidaan sudelle **suuriksi**. Lieventämistoimenpiteillä voidaan vähentää kielteisten vaikutusten merkittävyyttä.

Hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä ja niiden lähiympäristössä sijaitsee metsäpeuran talvi- ja kesäelinympäristöjä, vaellusalue sekä potentiaalisia vasanhoitoalueita. Rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaiset häiriövaikutukset, mahdollisesti lisääntyvä saalistus ja siitä aiheutuva lisäkuolleisuus, heikentynyt vasatuotto sekä elinympäristöjen ja kulkuyhteyksien heikentyminen aiheuttavat metsäpeuralle **suuria kielteisiä** vaikutuksia. Lieventämistoimet huomioiden rakentamisen ja normaalitoiminnan vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteisiä** ja toiminnan päättymisen vaikutukset **vähäisen kielteisiä**. Yhdessä muiden hankkeiden kanssa hanke muodostaa laaja-alaisen esteen kulkuyhteyksille ja laajan häiriövaikutteisen alueen metsäpeuran elinympäristöille.

Linnusto ja lintualueet

Hanke vaikuttaa lintuihin hävittämällä elinympäristöjä tai heikentämällä niiden laatua, lisäämällä kuolleisuutta tuulivoimaloihin ja sähkölinjaan törmäämisen takia sekä häiritsemällä lintuja melun, välkkeen, tärinän ja lisääntyneen ihmistoiminnan takia.

Hankkeen arvioidaan synnyttävän **merkittäviä** (suuria tai erittäin suuria) **kielteisiä** linnustovaikutuksia lintudirektiivin pesimälajistoon hankealueella rakentamis- ja normaalitoimintavaiheissa (VE1 ja VE2), muuhun pesimälajistoon hankealueella rakentamisvaiheessa (VE1), lintudirektiivin lajistoon sähkönsiirtoreitillä rakentamisvaiheessa ja maakunnallisesti arvokkaisiin (MAALI) lintualueisiin normaalitoimintavaiheessa (VE1 ja VE2).

Jos lieventämistoimenpiteet toteutuvat, arvioidaan, etteivät VE1 tai VE2 yksin muodosta merkittäviä linnustovaikutuksia. Pihtinevan ja Akkalankankaan hankkeiden kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia arvioidaan muodostuvan, mutta lieventämistoimien toteutuessa Rautajalan hankkeen osuus yhteisvaikutuksissa on vain vähäinen.

Natura-alueet

Hanke kohdistaa vaikutuksia Lähdenevan ja Vionnevan Natura-alueisiin. Vaikutukset painottuvat Vionnevalla esiintyvään uhanalaiseen suojeluperustelajiin sekä alueen suojeluperusteena olevaan linnustoon.

VE1:ssä vaikutukset arvioidaan **erittäin suuren kielteisiksi** ja VE2:ssa k**ohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan yhteisvaikutukset ovat VE1:ssä **erittäin suuren kielteisiä** ja VE2:ssa **kohtalaisen kielteisiä.** VE1:n vaikutukset ja yhteisvaikutukset voidaan lieventämistoimin vähentää **kohtalaisen kielteisiksi**.

Muut luonnonsuojelualueet

Hanketta ei sijoiteta luonnonsuojelualueille eikä niihin kohdistu suoria vaikutuksia. Siirtolan luonnonsuojelualueella VE1 aiheuttaa **vähäisen kielteisen** vaikutuksen rakentamisen aikana ja **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen normaalitoiminnassa. VE2 ei aiheuta vaikutuksia rakentamisen aikana, ja normaalitoiminnassa vaikutus on **vähäisen kielteinen**. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen voi aiheuttaa **vähäisen kielteisen** vaikutuksen läheiseen suojelukohteeseen, mutta käytön aikana vaikutuksia ei synny. Yhteisvaikutuksia ei tunnistettu.

Ekologiset yhteydet

Hanke katkaisee yhden maakunnallisen ekologisen yhteyden ja aiheuttaa häiriöitä muihin yhteyksiin, erityisesti metsäpeuraan sekä vähäisemmin saukkoon, liito-oravaan ja Ullavanjoen yhteyteen. VE1:n vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteiset** rakentamisen ja toiminnan päättämisen vaiheissa sekä **suuret kielteiset** normaalitoiminnassa. VE2:n vaikutukset ovat kaikissa vaiheissa **kohtalaisen kielteiset.** Yhteisvaikutukset ovat **suuret kielteiset** molemmissa vaihtoehdoissa. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset ovat kaikissa vaiheissa **kohtalaisen kielteiset**.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja tiestön sekä sähkönsiirtoreitin osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Tiestön läheisyydessä sijaitsee hankevaihtoehdossa 1 kolme ja hankevaihtoehdossa 2 yksi arvokas luontotyyppikohde. Sähkönsiirtoreitti kulkee 19 arvokkaan luontotyyppikohteen halki. Vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin syntyvät puuston poistamisesta, teiden leventämisestä ja uusien teiden rakentamisesta, työkoneilla liikkumisesta sekä tuulivoimaloiden rakennusalueista ja voimajohtopylväiden perustuksista. Hankkeen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan suureksi. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Lieventämistoimenpiteet huomioiden rakentamisen vaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Sähkönsiirtoreitin alueella normaalitoiminnan aikana tehtävän puustonraivauksen sekä mahdollisten kunnostustöiden vuoksi normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Molempien hankevaihtoehtojen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan enintään **kohtalaisen kielteisiksi**.

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 aikana.

Rakentamisen melu ei kantaudu häiritsevänä asuin- tai lomarakennuksien pihapiiriin rakennettavien alueiden ja rakennusten etäisyyden vuoksi. Osin hankealueella kulkevan Veikko Vionojan koulu – Hirvikämppä -virkistysreitin äänimaisema muuttuu hetkellisesti tuulivoimalan nro 5 rakentamisen aikana. 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 arvioidaan, että lainsäädännön meluohjearvo (40 dB) ylittyy yhden rakennuksen kohdalla vaihtoehdossa 1, joten alueen herkkyys huomioiden meluvaikutus arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa 2 melutaso alittuu kaikkien rakennusten kohdalla. Vaihtoehdossa 2 melutaso on ohjearvojen tuntumassa lähimpien asuinrakennusten pihapiirissä, joten alueen herkkyys huomioituna meluvaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi.** Lisäksi molemmissa hankevaihtoehdoissa meluntason ohjearvo (45 dB) ylittyy yhden virkistysreitin alueella. Vaihtoehdossa 1 melutason ohjearvo (45 dB) ylittyy Natura-alueella ja vaihtoehdossa 2 kyseinen melutaso alittuu Natura-alueella. Kokonaisuudessaan siis meluvaikutukset ovat pienempi vaihtoehdossa 2 verrattuna vaihtoehtoon 1.

Lähialueen toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden kanssa syntyy merkittäviä yhteisvaikutuksia. Melutason ohjearvo ylittyy kymmenen asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa 1. Ylitys johtuu Pihtinevan voimaloiden yhteisvaikutuksesta. Vaihtoehdossa 2 ylitys tapahtuu vastaavasti neljän asuinrakennuksen kohdalla. Yhteisvaikutukset arvioidaan **suuriksi kielteisiksi**, mutta niitä voidaan lieventää **kohtalaisiksi kielteisiksi** rajoittamalla Rautajalan ja Pihtinevan voimaloiden toimintaa.

Välke

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.

Välkemallinnuksen perusteella muut läheiset tuulivoimahankkeet huomioiden (8 h/vuosi) suositusarvot ylittyvät 7 (VE1) tai 6 (VE2) rakennuksen osalta. VE1 tapauksessa päiväkohtainen suositusarvo (30 min/päivä) ylittyy kahden rakennuksen kohdalla, joten vaikutus arvioidaan ilman lieventämistoimia suureksi kielteiseksi. VE2 tapauksessa päiväkohtainen suositusarvo ylittyy kolmen rakennuksen kohdalla. Vaikutus arvioidaan molempien vaihtoehtojen osalta ilman lievennyskeinoja **suureksi kielteiseksi.** Arvioinnissa ja mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta, joten todellisuudessa välkevaikutus on todennäköisesti pienempi.

Yhteisvaikutukset muiden toiminnassa olevien hankkeiden kanssa on huomioitu mallinnuksessa. Yhteisvaikutuksia muodostuu Pihtinevan hankkeen kanssa. Kielteiset yhteisvaikutukset arvioidaan ilman lievennyskeinoja **suuriksi kielteisiksi**.

VE1 vaihtoehdon suurta välkevaikutusta voidaan pienentää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat nro 1 ja 8 tietyksi ajaksi. Tämä lieventämiskeino huomioiden vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. VE2 vaihtoehdon suurta välkevaikutusta voidaan pienentää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat nro 1, 2, 3 ja 20 tietyksi ajaksi. Lieventämiskeino huomioiden vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi.**

Elinolot ja asuminen

Hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan **suuriksi**, perustuen vaikutusalueen suureen herkkyyteen. Hankkeen elinolojen vaikutuksien arvioidaan kuitenkin lieventyvän paikallisten tottuessa hankkeeseen ajan kanssa sen ollessa toiminnassa, lieventäen vaikutuksia kohtalaisen kielteisiksi. Hankevaihtoehdot 1 ja 2 eivät poikkea merkittävästi toisistaan suhteessa elinolo- ja asumisvaikutuksiin.

Yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen muiden alueen vireillä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **kohtalaisen kielteiseksi**, mikäli hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti. Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan normaalitoiminnan aikaiset kielteiset yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan hankevaihtoehtojen osalta **erittäin suuriksi**, perustuen alueen suureen herkkyyteen ja merkittäviin yhteisvaikutuksiin.

Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö

Kielteiset vaikutukset maisemaan arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittäviksi **suuren kielteisiksi**, perustuen tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron laaja-alaisiin ja pitkäkestoisiin muutoksiin etenkin hankkeen lähialueilla ja alueen maiseman arvokohteilla. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat osin hieman lievemmät kuin VE1:ssä. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan vastaavasti merkittäviksi **suuren kielteisiksi**. Maiseman yhteisvaikutukset Rautajalan, Akkalankankaan ja Pihtinevan hankkeiden kanssa arvioidaan korkeintaan merkittäviksi **erittäin suuriksi kielteisiksi.**

Kielteiset vaikutukset rakennettuun kulttuuriperintöön syntyvät pääasiassa maisemavaikutusten kautta hankkeen lähialueen arvokohteisiin. Hankkeen maisemavaikutukset Ullavan kirkon kirkkolakikohteeseen, Vanha-Vion talon RKY-kohteeseen ja Alikylän seudullisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitin ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia rakennettuun kulttuuriperintöön.

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin kiinteään muinaisjäännökseen ja muuhun kulttuuriperintökohteeseen. Kohteiden nykytila voi heikentyä tai tuhoutua rakentamisen ja toiminnan lopettamisen seurauksena. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi** ja toiminnan lopettamisen vaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi**. 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.

Merkittävät yhteisvaikutukset

Pintavedet

Pintavesivaikutukset muodostuvat ennen kaikkea rakentamisen aikana lisääntyvästä humus- ja kiintoaineskuormituksesta. Vaikutus jää osalla rakentamispaikoista melko paikalliseksi, osalla taas vaikuttaa lyhytaikaisesti hankealueen läpi virtaavien pienvesien ja Ullavanjoen vedenlaatuun. Kokonaisuutena hankkeen pintavesivaikutus jää kuitenkin vähäiseksi, eikä hankkeella ole vaikutusta Ullavanjoen tilan säilymiseen hyvänä.

Yhteisvaikutukset Keliberin kaivoshankkeen ja viereisten tuulivoimahankkeiden, Pihtinevan ja Akkalankankaan, kanssa jäävät pääosin korkeintaan kohtalaisiksi, mutta Rautajalan hankkeen sähkönsiirtoreitti kulkee niin lähellä Akkalankankaan reittiä, että yhteisvaikutukset vesilain nojalla suojeltuun pienveteen voivat muodostua merkittäviksi ilman jatkosuunnittelussa tarkasteltavia lieventämistoimenpiteitä.

Liikenne

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.

Alueella toiminnan käynnistävät kaivokset sekä mahdollisesti yhtäaikaisesti toteutuvat lähellä sijaitsevat vireillä olevat tuulivoimahankkeet aiheuttavat liikenteeseen **suuren kielteisen** yhteisvaikutuksen, etenkin jos läheisten tuulivoimahankkeiden rakennusvaiheet ajoittuvat yhtäaikaisesti Rautajalan hankkeen kanssa.

Virkistys

Rautajalan tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa, perustuen alueen kohtalaiseen herkkyyteen ja aktiiviseen virkistyskäyttöön. Hankealueen saavutettavuus paranee uuden ja parannettavan tiestön rakentamisen myötä, mutta hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuudet heikkenevät alueen koetun virkistysarvon alenemisen myötä. VE2:n vaikutukset virkistykseen ovat hieman VE1:tä lievempiä, ja tässä vaihtoehdossa hankealueen ympäristössä säilyy enemmän paikallisille tärkeitä häiriintymättömiä virkistyskohteita.

Rautajalan hankkeesta arvioidaan syntyvän rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia **kohtalaisen kielteisiä** virkistysvaikutuksia Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti, perustuen yhteisvaikutteisiin liikenne- ja meluvaikutuksiin. Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeista, sekä Syväjärven kaivoshankkeesta arvioidaan syntyvän **merkittäviä kielteisiä** vaikutuksia virkistykselle hankkeiden normaalitoiminnan aikana, perustuen alueellisesti laajempiin ja kertaantuneisiin melu-, välke-, maisema-, ja maankäyttövaikutuksiin. Sähkönsiirtoreiteistä arvioidaan syntyvän virkistykseen välillisesti vaikuttavia maisema- ja maankäyttömuutoksia, mikäli hankkeiden sähkönsiirrot toteutetaan ilmajohtoina joko samassa johtokäytävässä tai lähellä toisiaan.

Muut ympäristövaikutukset, jotka eivät muodostu merkittäviksi

Metsästys

Hankevaihtoehtojen vaikutuksilla ei ole merkittäviä eroja metsästykseen hankealueella. Metsästysmahdollisuudet heikkenevät tuulivoimaloiden alueilla, uusien huoltoteiden varrella ja sähkönsiirrossa tarvittavien johtoalueiden alueilla. Aidattava sähköaseman alue poistuu metsästyskäytöstä. Muu osa hankealueesta jää metsätalousmaaksi ja näin ollen metsästyskäyttöön. Rakentamisen aikaisten ja toiminnan päättämisen aikaisten metsästysvaikutusten arvioidaan olevan kummassakin hankevaihtoehdossa kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisiä** ja normaalitoiminnan aikaisten metsästysvaikutusten **vähäisen kielteisiä.**

Hankkeesta arvioidaan syntyvän rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia **kohtalaisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia metsästykseen Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen tai purkaminen on yhtäaikaista. Normaalitoiminnan aikana Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeista arvioidaan syntyvän **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia metsästykselle, perustuen häiriöttömien metsäalueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen, eläinten kulkureitteihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin sekä koettuun viihtyisyyteen metsästyskäytössä.

Maa- ja kallioperä

Keskeisimmät vaikutukset liittyvät rakentamiseen, kun maa-aluetta muokataan tiestön, voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin kohdilla. Hankealueella tehtävä maa-aineksen otto vaikuttaa myös kielteisesti maaperään. Hankealueen maa- ja kallioperän herkkyys on pieni. **Hankevaihtoehtojen** vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Arviointi perustuu arvioihin muokattavan alueen pinta-alasta ja tarvittavien maa-ainesten määrästä. Hankealueella ei kohdistu vaikutuksia arvokkaisiin geologisiin muodostumiin. Normaalitoiminnalla ja toiminnan lopettamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Pohjavedet

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä sijaitsee yksittäisiä pohjavesialueita. Hankkeen pohjavesivaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, perustuen rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä Tiaisenkankaan 2-luokan pohjavesialueelle sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana niillä alueilla, joilla sähkönsiirtoreitti ylittää pohjavesialueen. Tämän lisäksi luokittelemattomiin pohjavesiin saattaa syntyä vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankealueella maan muokkauksen yhteydessä, mikäli maarakennustöitä tehdään pohjaveden-pinnan alapuolella. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Voimaloiden rakentamisen yhteydessä voidaan käyttää pohjavettä suojaavia tekniikoita, joten merkittäviä vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin ei arvioida syntyvän. Pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

Ilmanlaatu ja paikallisilmasto

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.

Ilmasto

Hankkeen synnyttämät kielteiset vaikutukset ilmastoon aiheutuvat rakennusvaiheessa, jolloin suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloiden, maakaapelien ja ilmajohdon materiaalien- ja komponenttien tuottamisesta. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen päästöt ovat merkittävät paikallisella tasolla, mutta alueellisella tasolla jäävät pieniksi, joten niiden vaikutukset **arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi rakennusvaiheessa.** Vaikutuksia ilmastonmuutokseen syntyy myös poistuvien hiilinielujen ja -varastojen myötä. Hiilinielujen- ja varastojen poistumisen vaikutus on arvioitu yhdessä muiden rakentamisen vaiheen päästöjen kanssa **kohtalaisen kielteiseksi**.

Ennakoitua nopeampi energia-alan vihreä siirtymä Suomessa vähentää tämän hankkeen epäsuoria myönteisiä ilmastovaikutuksia, joten molempien hankevaihtoehtojen **normaalitoiminnan osalta vaikutus on kohtalaisen myönteinen.** Hankevaihtoehtojen toiminnan päättymisen vaikutukset ovat tässä vaiheessa niin epävarmoja, ja lisäksi tiedetään, että ne ovat joka tapauksessa kokonaisuuteen nähden häviävän pienet, joten niitä ei ole tarpeen arvioida.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

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

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Voimalat myös tuottavat niiden valmistamiseen tarvittavan energian takaisin noin 5–8 kuukauden aikana (Suomen Uusiutuvat 2025c). Tällä arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus.

Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muiden voimalahankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi, sillä hankealue pysyy pääosin virkistys- ja metsätalouskäytössä. Rakentamiseen tarvittavaa maa-ainesta tarvitaan myös muissa hankkeissa, mutta sen yleisyyden ja uudelleenkäytettävyyden takia yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Useamman voimalahankkeen toteutuessa lähialueiden uusiutuvan energian tuotanto kasvaa merkittävästi ja vaikutus luonnonvarojen säästymiseen lisääntyy, yhteisvaikutus arvioidaan **vähäisen myönteiseksi**.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen ja sähkönsiirtoreitin aiheuttamassa maankäytön muutoksessa. Hankealueella voimaloiden, sähköaseman ja uusien huoltoteiden alue muuttuu maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi. Yli kymmenen tuulivoimalan seudullisena tuulivoimahankkeena hanke vaatii maakuntakaavan mukaisen kaavamerkinnän. Keski-Pohjanmaan voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa hankealueelle ei ole osoitettu seudullisen tuulivoimahankkeen mahdollistavaa kaavamerkintää. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava on vasta vireillä, eikä hankkeen vaikutuksia vireillä olevaan vaihemaakuntakaavaan voi arvioida, koska kaavaluonnosta ei ole vielä asetettu nähtäville. Vaihemaakuntakaavaa varten laadituissa taustaselvityksissä (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021a) alue on kuitenkin tunnistettu potentiaaliseksi tuulivoima-alueeksi, mikä kertoo yhteensopivuuspotentiaalista. Hanke ei ole toteutettavissa maakuntakaavoituksen osalta, ellei Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava saa lainvoimaa tuulivoimahanketta mahdollistavalla tuulivoimamerkinnällä. Hankkeelle ollaan laatimassa osayleiskaavaa.

Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, perustuen hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttömuutokseen ja lähialueen yhdyskuntarakenteen maisemavaikutuksiin. VE2:ssa maankäytön ja yhdyskuntarakenteen vaikutukset ovat hieman lievemmät perustuen pienempään maankäyttömuutokseen ja lievempiin maisemavaikutuksiin. Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset alueen kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, perustuen maakuntakaavan maiseman ja kulttuuriperinnön arvoalueisiin syntyviin maisemavaikutuksiin ja yleiskaavatason yhteensovittamistarpeeseen Syväjärven louhosalueiden osayleiskaavan kanssa.

Hankkeella on **kohtalaisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia alueen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen Pihtinevan ja Akkalankankaan vireillä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeella arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia kaavoitukseen Pihtinevan ja Akkalankankaan hankkeiden kanssa, perustuen maiseman yhteisvaikutuksiin ja osayleiskaavojen yhteensovitustarpeisiin.

Elinkeinotoiminta ja palvelut

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 kaivoshankkeelle sen laajenemismahdollisuuksien rajoittuessa. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset koostuvat myönteisistä työllistävistä vaikutuksista ja maanomistajakorvauksista sekä kielteisistä vaikutuksista metsätalouteen. Kokonaisuudessaan VE1:ssä vaikutukset ovat kohtalaisia myönteisiä ja VE2 osalta vähäisiä myönteisiä.

Viestintäyhteydet, säätutkat ja maanpuolustus

Hankkeesta voi muodostua vaikutuksia viestintäyhteyksiin, kuten antenni-tv lähetyksiin tai radiolähetyksiin. Vaikutuksia säätutkiin tai maanpuolustukseen ei muodostu.

Sammanfattning

Bakgrund och syfte med projektet

Prokon Wind Energy Finland planerar att bygga 20–30 vindkraftverk i centrala Österbotten i staden Kokkola. Som en del av projektet planeras även elöverföring till huvudnätet med en 400 kV-ledning, nya vägar och en transformatorstation inom projektområdet. Den planerade elöverföringssträckan ligger i områdena Kokkola stad och kommunen Toholampi och är cirka 15,7 kilometer lång.

Syftet med projektet är att producera förnybar och utsläppsfri energi med vindkraft. Turbinernas enhetseffekt är planerad att vara 10 MW (megawatt), vilket innebär att projektets totala effekt inte kommer att överstiga cirka 300 MW. Elproduktionen i hela projektet beräknas vara maximalt cirka 750 GWh (gigawattimmar) per år.

De planerade turbinerna kommer att ha en maximal navhöjd på 200 meter, en rotordiameter på cirka 200 meter och en svephöjd på upp till 300 meter. Projektområdet för vindkraftsområdet täcker en yta på cirka 3600 hektar. Förutom kraftverk och kraftverksområden planeras nya vägnät, en transformatorstation samt tillfälliga byggarbetsplatser och lyftytor att byggas i projektområdet. Beroende på alternativet kommer markanvändningen att förändras på ett område på cirka 51–79 hektar, vilket motsvarar cirka 1,4–2,2 % av hela projektets yta.

Projektet är i planeringsfasen. Genomförandet kräver en delvis huvudplan för projektområdet och slutförandet av miljökonsekvensbedömningsproceduren. Miljökonsekvensbedömning och zonindelning kommer i huvudsak att ske samtidigt, men som separata procedurer. Under den offentliga visningsperioden är det möjligt att framföra åsikter och lämna utlåtande om denna MKB-rapport. Mer exakta tider och instruktioner anges i handlingarnas tillkännagivanden.

När den tillstånds- och tillsynsmyndigheten i egenskap av samordnade myndighet har lämnat sin motiverade slutsats om MKB-rapporten kommer delgeneralplanen att förberedas till utkastsskede. Utkastet till plan kommer att finnas tillgängligt för visning vid ett senare tillfälle. Efter detta går planen vidare till beslutsprocessen i förslagsfasen och är tillgänglig för visning. Om det inte finns behov på ändringar i plantmaterialet utifrån hörandet i förslagsfasen, går planen vidare till godkännandeprocessen. När det gäller tidsplanen är målet att MKB-proceduren ska vara klar under 2026, byggstart 2029 och produktion 2030.

Projektalternativ som granskats i MKB-processen

Alternativ 0, dvs. VE0: Undersök en situation där vindkraftverk och deras elöverföring inte är implementerade. Alternativet undersöker den aktuella situationen i området och den sannolika utvecklingsriktningen om projektet inte genomförs.

Alternativ 1, dvs. VE1: En situation kommer att undersökas där 30 nya 10 MW-turbiner och en 15,7 km lång 400 kV-transmissionsledning kommer att byggas i projektområdet till huvudnätet. De planerade turbinerna kommer att ha en svephöjd på upp till 300 meter.

Alternativ 2, dvs. VE2: En situation undersöks där 20 nya 10 MW-turbiner och en 15,7 km lång 400 kV-transmissionsledning byggs i projektområdet till huvudnätet. Svephöjden för de planerade turbinerna är högst 300 meter.

MKB-procedur och konsekvensbedömning

Bedömningsförfarandet enligt lagen om miljökonsekvensbedömning kommer att tillämpas på projektet, eftersom projektets totala effekt är mer än 45 MW.

Miljökonsekvensbedömningen har genomförts på grundval av MKB-programmet och det uttalande som mottagits från den samordnande myndigheten. Resultaten av bedömningsarbetet har sammanställts i denna MKB-rapport. Miljökonsekvensbedömningen identifierade och bedömde de potentiellt betydande effekterna på områdets nuvarande miljö och känsliga platser under hela den planerade verksamhetens livscykel. Först bedömdes känsligheten hos det drabbade objektet och omfattningen av påverkan, och betydelsen av påverkan fastställdes utifrån dessa. De metoder och kriterier som identifierades i IMPERIA-projektet (Jyväskyläs universitet 2018) användes för att bedöma betydelsen av påverkan.

Sammanfattning av projektets effekter

Projektets betydande uppskattade effekter är påverkan på fåglar och djur, påverkan på vegetation och livsmiljöer, naturområden, ekologiska kopplingar, buller, flimmer, levnadsförhållanden och bostäder, landskap och byggt kulturarv. Betydande negativa effekter uppstår både under byggandet och driften av kraftverken och från elöverföringsvägen. I många avseenden kan betydande effekter reduceras till icke-signifikanta effekter genom åtgärder för att minska effekten. Synergier med andra projekt är betydande på många platser. I andra avseenden uppskattas effekterna vara små eller måttliga. Projektet kommer också att ha positiva effekter.

Projektets effekter bedömdes i olika skeden av livscykeln. Konstruktion och normal drift orsakar ungefär samma mängd påverkan, men de riktas mot olika platser. Till exempel har byggnation liten påverkan på naturreservat eller flimmer, men driften av turbinerna har måttlig eller betydande påverkan på dem på vissa platser. Å andra sidan orsakar byggnation negativa effekter på trafik, klimat och vissa arter, när effekterna av normala operationer är neutrala eller positiva. De flesta positiva effekter är relaterade till normal drift, som producerar förnybar energi, skatteintäkter och sysselsättning samt håller regionens vägnät i gott skick.

De negativa effekterna är större i 30-turbinalternativet (VE1) på grund av det större antalet turbiner än i det mindre 20-turbinalternativet (VE2), men de positiva effekterna är också större i fallet med alternativ 1. VE1 är inte genomförbart som sådant, men alternativet kan realiseras med ett mindre antal turbiner. VE2 är genomförbart med hänsyn till åtgärder för att minska åtgärder.

Effekterna bedöms på följande skala:								
Betydande negativ påverkan		Ingen betydande påverkan					Betydande positiv påverkan	
Mycket stort negativt	Huvudnegativ	Kohtalainen kielteinen	Mindre negativ	Ingen påverkan	Lite positivt	Måttligt positiv	En stor positiv aspekt	Mycket stor fördel

Betydande miljöpåverkan orsakade av projektalternativen

Utter, varg och vilda skogsrenar

Vindkraftverk, en transformatorstation eller en del av elöverföringsleden som ligger i projektområdet kommer inte att vara placerade i omedelbar närhet av utterns häcknings- och viloplatser. I VE1 finns fem turbiner på ett avstånd av cirka 20–55 meter, och i VE2 fem turbiner på ett avstånd av cirka 60–120 meter från vattendrag som innehåller häcknings- och viloplatser för uttrar eller tillhör artens livsmiljö. De nya vägsträckningarna ska renoveras, tvärvatten, innehåller häcknings- och viloplatser för uttrar och fungerar som livsmiljöer på flera platser. Byggens effekter uppskattas vara **höga** i VE1 och måttliga **i VE2**; med hänsyn till åtgärderna är effekterna av båda alternativen **något negativa**. Effekterna av normala operationer och upphörandet av aktiviteter är **något negativa**.

Projektområdet ligger i vargterritoriet för Toholampis långlivade familjeflock. Vargar drabbas sannolikt av direkta effekter (t.ex. avvisande vägar) och indirekta effekter (t.ex. bytesdjurs migration). De sammanlagda effekterna är betydligt mer negativa än effekterna av Rautajala-projektet ensamt. Betydelsen av effekterna påverkas av artens hotade status, ekologiska egenskaper, forskningsdata och bedömningsosäkerheter. Effekterna av byggnation, normala operationer och slutet av verksamheten uppskattas vara **stora** för vargar. Åtgärder för att minska betydelsen av de negativa effekterna.

Projektområdet och elöverföringsleden samt deras omedelbara omgivningar inkluderar vinter- och sommarhabitat för vilda skogsrenar, ett flyttområde och potentiella kalvhanteringsområden. Störningarna under byggnation och normal drift, den möjliga ökningen av predation och den därav följande ytterligare dödligheten, försvagad kalvproduktion samt försämring av livsmiljöer och transportförbindelser orsakar stora negativa effekter på de vilda skogsrenarna. Med hänsyn till åtgärderna är effekterna av byggnation och normala operationer **måttligt negativa**, och effekterna av nedläggningen av verksamheten är **något negativa**. Tillsammans med andra projekt kommer projektet att utgöra en omfattande barriär för tillträde och ett stort område som påverkas av störningar i de vilda skogsrenarnas livsmiljöer.

Fågel- och fågelområden

Projektet påverkar fåglar genom att förstöra livsmiljöer eller minska deras kvalitet, öka dödligheten vid kollisioner med vindkraftverk och kraftledningar samt störa fåglar på grund av buller, flimmer, vibrationer och ökad mänsklig aktivitet.

Projektet beräknas ha **betydande** (stora eller mycket stora) **negativa** effekter på häckande arter enligt fågeldirektivet i projektområdet under bygg- och normaldriftsfaserna (VE1 och VE2), på andra häckande arter i projektområdet under byggfasen (VE1), på arterna i fågeldirektivet på elöverföringsvägen under byggfasen och på provinsiellt värdefulla (MAALI) fågelområden i den normala driftfasen (VE1 och VE2).

Om åtgärder för att mildra detta genomförs uppskattas det att VE1 eller VE2 ensamt inte kommer att orsaka betydande effekter på fåglarna. Betydande kombinerade effekter beräknas ha bildats med Pihtineva och Akkalankangas-projekten, men om åtgärderna genomförs kommer Rautajala-projektets andel av de kombinerade effekterna endast att vara liten.

Naturaområden

Projektet kommer att påverka Naturaområdena Lähdeneva och Vionneva. Effekterna är inriktade på de hotade arter som finns i Vionneva och fågelpopulationen som utgör grunden för skyddet i området.

I VE1 uppskattas **effekterna vara mycket negativa** och i VE2 måttligt negativa. De samlade effekterna av normala aktiviteter är mycket negativa vid VE1 **och** måttligt negativa **vid VE2.** Effekterna och de sammansatta effekterna av VE1 kan reduceras till **måttligt negativa nivåer genom åtgärder för att minska** effekten.

Andra naturreservat

Projektet kommer inte att ligga i naturreservat och kommer inte att påverkas direkt. I det tilldelade naturreservatet orsakar VE1 en **mindre negativ** påverkan under byggnationen och **en måttlig negativ** påverkan på normal drift. VE2 orsakar inga effekter under konstruktionen, och effekten är **något negativ vid normala** operationer. Byggandet av en elöverföringsled kan orsaka en **mindre negativ** påverkan på ett närliggande skyddat område, men det kommer inte att finnas några påverkningar under användningen. Inga interaktioner identifierades.

Ekologiska kopplingar

Projektet kommer att skära av en av de regionala ekologiska kopplingarna och orsaka störningar i andra förbindelser, särskilt de vilda skogsrenarna och, i mindre utter, flygekorren och förbindelsen med Ullavanjoki-floden. Effekterna av VE1 är **måttligt negativa** i faserna av konstruktion och avslut av verksamheten, och **allvarligt negativa** i normala operationer. Effekterna av VE2 är **måttligt negativa i alla stadier.** De kombinerade effekterna är **stora nackdelar** i båda alternativen. Effekterna av elöverföringsvägen kommer att vara **måttligt negativa i alla skeden**.

Vegetation och livsmiljöer

När det gäller vindkraftverk, transformatorstationen, vägnätet och elöverföringssträckan kommer projektets effekter främst att påverka den vanliga naturen. Det finns tre värdefulla habitatplatser i projekt alternativ 1 och en i projekt alternativ 2 i närheten av vägnätet. Elöverföringsleden går genom 19 värdefulla habitatplatser. Påverkan på värdefulla livsmiljöer uppstår från avtagning av träd, breddning av vägar och byggande av nya vägar, användning av maskiner samt byggområden för vindkraftverk och grunder till transmissionsledningstorn. Projektets inflytelsesfärs känslighet uppskattas vara hög. Effekterna av båda projektalternativen under byggnationen uppskattas vara **mycket negativa**. Med hänsyn till åtgärderna uppskattas byggandets effekter vara **högst måttligt negativa**. På grund av röjning av träd i området kring elöverföringsleden under normal drift och eventuellt restaureringsarbete, uppskattas effekterna av normal drift vara **något negativa.** Effekterna av stängningen av verksamheten uppskattas vara **måttligt negativa.** De samlade effekterna av båda projektalternativen med andra projekt uppskattas vara **högst måttligt negativa**.

Ljud

Under byggnationen kommer projektet att orsaka en **måttligt negativ** förändring av ljudlandskapet, eftersom trädfällning, grävningsarbete samt byggandet av kraftverk och annan infrastruktur kommer att orsaka tillfälligt buller. Det finns ingen betydande skillnad mellan

projektalternativen under byggnationen. Byggnadsljudet stör inte på grund av avståndet mellan områdena och byggnaderna som ska byggas i trädgårdarna till bostads- eller semesterbyggnader. Ljudlandskapet för rekreationssträckan Veikko Vionoja – Hirvikämppä, som delvis går inom projektområdet, kommer att förändras tillfälligt under byggandet av vindkraftverk nr 5. Byggandet av transmissionsledningen kommer också att orsaka buller, men det kommer att vara mycket lokalt och kortvarigt, så effekterna uppskattas vara små.

Driften av vindkraftverk orsakar aerodynamiskt brus från bladens rotation, vilket modellerades med ett program avsett för detta ändamål. Enligt modelleringen uppskattas att bullerriktvärdet i lagstiftningen (40 dB) kommer att överskridas för en byggnad i alternativ 1, så med hänsyn till områdets känslighet uppskattas bullerpåverkan vara **mycket negativ.** I alternativ 2 är bullernivån lägre för alla byggnader. I alternativ 2 ligger bullernivån nära riktningsvärdena i gårdarna vid närmaste bostadshus, så med hänsyn till områdets känslighet uppskattas bullerpåverkan vara **måttligt negativ.** Dessutom överskrids i båda projektalternativen riktningsvärdet för bullernivån (45 dB) inom området för en rekreationsrutt. I alternativ 1 överskrids riktvärdet för brusnivån (45 dB) i Natura-området, och i alternativ 2 är den aktuella ljudnivån under brusnivån i Natura-området. I sin helhet är bullereffekterna lägre i alternativ 2 jämfört med alternativ 1.

Betydande synergier kommer att skapas med vindkraftsområdena som verkar i området. Riktningsvärdet för bullernivån överskrids i fallet med tio bostadshus i alternativ 1. Överskottet beror på den kombinerade effekten från Pihtineva-kraftverken. I alternativ 2 kommer korsningen att ske motsvarande för fyra bostadshus. De kombinerade effekterna uppskattas vara **mycket negativa**, men de kan mildras till **måttliga negativa** effekter genom att begränsa driften av kraftverken Rautajalka och Pihtineva.

Flimmer

Vindkraftverk orsakar solens flimmer när bladen roterar framför solen. Effekten sträcker sig vidare, särskilt på morgonen och kvällen på sommaren, och under dagen på vintern när solen står lågt. På sommaren, våren och hösten lyser solen så högt under dagen att flimmereffekten är begränsad till turbinernas närhet.

Baserat på flimmermodelleringen, med hänsyn till andra närliggande vindkraftsprojekt (8 timmar/år), överskrids de rekommenderade värdena för 7 (VE1) eller 6 (VE2) byggnader. I fallet med VE1 överskrids det dagliga rekommenderade värdet (30 min/dag) för två byggnader, så påverkan uppskattas vara mycket negativ utan åtgärder för att minska effekten. I fallet med VE2 överskrids det dagliga rekommenderade värdet för tre byggnader. Effekten av båda alternativen uppskattas vara **en stor nackdel** utan mildrande åtgärder. I bedömningen och modelleringen har det inte tagits i hänsyn trädens täckeffekt, så i verkligheten är flimmereffekten sannolikt mindre.

Synergier med andra pågående projekt har beaktats i modelleringen. Synergier skapas med Pihtineva-projektet. Negativa interaktioner uppskattas vara stora **negativa utan åtgärder för att mildra** dem.

Den höga flimmereffekten hos VE1-alternativet kan minskas genom att stoppa de flimrande turbinerna nr 1 och 8 under en viss tid. Med denna mildrande åtgärd i åtanke uppskattas effekten vara måttligt negativ. Den höga flimmereffekten hos VE2-alternativet kan minskas genom att stoppa de flimrande turbinerna 1, 2, 3 och 20 under en viss tid. Med hänsyn till åtgärdsmetoden uppskattas effekten vara **måttligt negativ.**

Levnadsförhållanden och boende

Effekterna på levnadsförhållanden och bostäder under byggandet och avslutandet av projektalternativen uppskattas vara **något negativa**. De negativa effekterna av projektalternativen under normal drift uppskattas vara **stora**, baserat på den höga känsligheten i det drabbade området. Effekterna av projektets levnadsförhållanden förväntas dock mildras när lokalbefolkningen vänjer sig vid projektet över tid medan det är i drift, vilket mildrar effekterna till måttligt negativa. Projektalternativ 1 och 2 skiljer sig inte nämnvärt från varandra när det gäller påverkan på levnadsförhållanden och bostäder.

De samlade effekterna på levnadsförhållanden och bostäder tillsammans med andra pågående vindkraftsprojekt i området under byggandet och nedläggningen uppskattas vara **måttligt negativa** om projekten byggs och rivs samtidigt. De negativa kombinerade effekterna på levnadsförhållanden och bostäder under den normala driften av Rautajala, Pihtineva och Akkalankangas uppskattas vara **mycket stora** vad gäller projektalternativ, baserat på områdets höga känslighet och betydande kombinerade effekter.

Landskap, kulturarv och arkeologiskt arv

I båda projektalternativen uppskattas de negativa effekterna på landskapet vara betydligt **negativa**, baserat på omfattande och långsiktiga förändringar i vindkraftverk och elöverföring, särskilt i områdena intill projektet och på värdefulla platser i områdets landskap. Effekterna av projekt VE2 är delvis något mildare än VE1:s. Därmed uppskattas effekterna av elöverföringssträckan vara betydligt **negativa**. De samlade effekterna av landskapet med projekten Rautajala, Akkalankangas och Pihtineva uppskattas vara **betydande och högst mycket negativa.**

Negativa effekter på det byggda kulturarvet orsakas främst av landskapspåverkan på värdefulla platser i projektets närhet. Projektets landskapspåverkan på kyrkorättsplatsen för Ullava-kyrkan, RKY-platsen för Vanha-Vio-huset och Alikyläs regionalt värdefulla kulturmiljö anses vara betydligt negativa. Elöverföringssträckan förväntas inte påverka det byggda kulturarvet.

När det gäller arkeologiskt kulturarv kommer projektets effekter att fokusera på enskilda fasta forntida reliker och andra kulturarvsplatser. Platsernas nuvarande tillstånd kan försämras eller förstöras till följd av nedläggning av byggnation och verksamhet. Byggets effekter uppskattas vara **mycket negativa** och effekterna av nedläggningen av verksamheten **måttligt negativa**. Med hänsyn till åtgärdsåtgärderna förväntas byggandet och nedläggningen av verksamheten **inte orsaka några påverkningar** på arkeologiska platser. På grund av landskapets påverkan på arkeologiska platser uppskattas effekterna av normala operationer vara **något negativa**. De sammanlagda effekterna av andra projekt uppskattas vara **något negativa** på grund av påverkan på landskapet.

Betydande synergier

Ytvatten

Påverkan på ytvattnet orsakas främst av den ökande belastningen av humus och fasta ämnen under byggnationen. Effekten kommer att förbli ganska lokal på vissa byggarbetsplatser, medan den på andra kommer att ha en kortsiktig påverkan på vattenkvaliteten i de små vattendrag som rinner genom projektområdet och Ullavanjokifloden. Som helhet kommer dock projektets påverkan på ytvattnet att vara liten, och projektet kommer inte att påverka upprätthållandet av Ullavanjokiflodens goda status.

De samlade effekterna med Keliber-gruvprojektet och de angränsande vindkraftsprojekten Pihtineva och Akkalankangas kommer huvudsakligen att förbli måttliga som mest, men elöverföringssträckan för Rautajala-projektet ligger så nära Akkalankangas-rutten att de samlade effekterna på de små vattendrag som skyddas enligt vattenlagen kan bli betydande utan att åtgärder som kan behandlas i vidare planering.

Transport

De mest betydande effekterna på landtrafiken kommer att uppstå under byggfasen av projektet och på flyget under normala operationer. Trafiken orsakas av transport av jord och bergmaterial, betong och strukturella komponenter från kraftverk samt transmissionsledningskomponenter. Jord- och bergmaterialet som krävs för byggnationen planeras att tas ut från projektområdet eller dess omedelbara närhet, vilket minskar trafikpåverkan på vägarna runt projektområdet. Under normal drift orsakar vindkraftverk ingen skada på landtrafiken, men kan ha en positiv effekt på grund av ökad underhållshastighet på vägarna. Påverkan av rivningsinsatser på landtransport är mindre än påverkan under byggnationen.

Effekterna på trafiken är **måttligt negativa** när det gäller byggandet som helhet. Byggandet av transmissionsledningen uppskattas ha **en mindre negativ inverkan på** trafiken. När bygget är klart förväntas effekten vara **något positiv** på grund av vägunderhåll. Effekterna av båda projektalternativen uppskattas vara av samma omfattning, medan de negativa effekterna av VE2 är mindre.

De gruvor som startar driften i området och de kommande vindkraftsprojekt som kan genomföras samtidigt orsakar en **stor negativ** effekt på trafiken, särskilt om byggfaserna av närliggande vindkraftsprojekt sker samtidigt som Rautajala-projektet.

Rekreation

Effekterna på rekreationsanvändningen under byggandet och avslutandet av Rautajala vindkraftsprojekt uppskattas vara **något negativa** i båda projektalternativen. Effekterna av projektets normala aktiviteter på rekreationsanvändning uppskattas vara **måttligt negativa** i båda projektalternativen, baserat på områdets måttliga känslighet och aktiva rekreationsanvändning. Tillgängligheten till projektområdet kommer att förbättras med byggandet av det nya och förbättrade vägnätet, men rekreationsmöjligheterna i projektområdet och i närheten av elöverföringsleden kommer att försämras i takt med att områdets upplevda rekreationsvärde minskar. Effekterna av VE2 på rekreation är något mildare än VE1:s påverkan, och i detta alternativ kommer fler orörda rekreationsplatser som är viktiga för lokalbefolkningen att finnas kvar i närheten av projektområdet.

Rautajala-projektet beräknas ha **måttligt negativa** rekreationseffekter under byggnationen och nedläggningen av driften med vindkraftsprojekten Pihtineva och Akkalankangas, om projekten byggs och rivs samtidigt, baserat på den kombinerade trafik- och bullereffekten. Vindkraftsprojekten Rautajala, Pihtineva och Akkalankangas, liksom gruvprojektet Syväjärvi, uppskattas ha **betydande negativa** effekter på rekreationen under projektens normala drift, baserat på regionalt mer omfattande och multiplicerade effekter på brus, flimmer, landskap och markanvändning. Det uppskattas att elöverföringssträcka kommer att orsaka förändringar i landskap och markanvändning som indirekt påverkar rekreationen, om elöverföringen i projekten sker som luftledningar antingen i samma linjekorridor eller nära varandra.

Andra miljöpåverkan som inte blir betydande

Jakt

Det finns inga betydande skillnader i projektalternativens påverkan på jakt i projektområdet. Jaktmöjligheterna kommer att försämras inom områden med vindkraftverk, längs nya servicevägar och i områden med ledning som behövs för elöverföring. Det inhägnade transformatorstationsområdet kommer att tas bort från jaktanvändning. Resten av projektområdet kommer att förbli skogsmark och därmed för jaktändamål. Jaktpåverkningarna under byggnationen och under driftstoppet uppskattas vara **måttligt negativa** i båda projektalternativen som en helhet, och jaktpåverkanen under normal drift **uppskattas vara något negativ.**

Projektet uppskattas ha en **relativt negativ** kombinerad effekt på jakten under byggandet och nedläggningen av verksamheten med vindkraftsprojekten Pihtineva och Akkalankangas, om byggandet eller rivningen av projekten sker samtidigt. Under normal drift uppskattas vindkraftsprojekten Rautajala, Pihtineva och Akkalankangas ha en **måttligt negativ** inverkan på jakten, baserat på minskning av orörda skogsområden, fragmentering av livsmiljöer, störningar i djurvägar och upplevd bekvämlighet i jaktanvändning.

Jord och berggrund

De huvudsakliga effekterna är relaterade till byggnationen, när markytan förändras vid vägnätet, kraftverken och elöverföringsvägen. Jordutvinning i projektområdet har också en negativ inverkan på jorden. Känsligheten i jorden och berggrunden i projektområdet är låg. **Effekten av projektalternativen** uppskattas vara **måttligt negativ.** Bedömningen baseras på uppskattningar av det område som ska plöjas och mängden jord som behövs. Det kommer inte att finnas några påverkningar på värdefulla geologiska formationer i projektområdet. Normala operationer och upphörande av driften förväntas inte ha några betydande effekter på jord och berggrund. Synergi med andra projekt förväntas inte uppstå.

Grundvatten

Det finns individuella grundvattenområden i närheten av projektområdet och elöverföringssträckan. Projektets grundvattenpåverkan uppskattas **vara något negativ,** baserat på effekterna under byggnationen. Mindre negativa effekter kan uppstå på Tiaisenkangas klass 2 grundvattenområde under byggandet av elöverföringsleden i områden där elöverföringsleden korsar grundvattenområdet. Dessutom kan mindre negativa effekter på oklassificerat grundvatten uppstå i projektområdet i samband med jordförberedelse, om jordarbeten utförs under grundvattennivån. Påverkan på grundvattnet under byggnationen är begränsad till tiden för det största jordförberedelsearbetet. Grundvattenskyddsteknologier kan användas i samband med konstruktionen av turbinerna, så inga betydande effekter på det klassificerade grundvattnet förväntas uppstå. Det uppskattas inte att det kommer att finnas några kombinerade effekter på grundvattnet med andra vindkraftsprojekt.

Luftkvalitet och lokalt klimat

Under vindkraftsbyggnation och rivning genereras tillfälliga utsläpp i form av damm orsakat av trafik och avgaser från maskiner. Utsläppen är inte kontinuerliga och påverkar inte den genomsnittliga luftkvaliteten. Dammet som genereras av jordarbeten påverkar inte människorna i närheten,

eftersom byggarbetsplatserna är omgivna av skog. Damm från skogsjorden är inte heller skadligt för växterna.

Trafikutsläpp som genereras av underhåll och reparationer under drift av vindkraftverk genereras så sparsamt och är isolerade utsläpp att de inte påverkar den genomsnittliga luftkvaliteten.

Den positiva effekten av vindkraft på luftkvaliteten är dess roll som ersättning för fossila bränslen. Förbränning av fossila bränslen ger utsläpp som försämrar luftkvaliteten. Detta påverkar dock inte luftkvaliteten direkt i projektområdet.

Klimat

Den negativa klimatpåverkan som projektet orsakar kommer att ske under byggfasen, då de största effekterna kommer att orsakas av produktion av material och komponenter till kraftverk, jordkablar och luftledningar. Utsläppen från byggandet av båda projektalternativen är betydande på lokal nivå, men förblir små på regional nivå, så deras effekter **uppskattas vara måttligt negativa under byggfasen.** Effekter på klimatförändringar kommer också att uppstå från borttagande av kolsänkor och lagringsplatser. Effekten av borttagningen av kolsänkor och lagringar, tillsammans med andra utsläpp från byggfasen, har uppskattats vara **måttligt negativ.**

Den gröna omställningen av energisektorn i Finland, som går snabbare än förväntat, kommer att minska de indirekta positiva klimateffekterna av detta projekt, så effekten av båda projektalternativen är **måttligt positiv vad gäller den normala driften.** I detta skede är effekterna av projektalternativen så osäkra, och det är också känt att de i vilket fall som helst är försumbar i förhållande till hela projektet, så det finns inget behov av att bedöma dem.

Exploatering av naturresurser

Effekterna av byggandet av vindkraftsprojekt är främst inriktade på skogsbruk och användning av markresurser. Effekten uppskattas **vara måttligt negativ.** Andelen av det avvecklade skogsområdet av den totala projektytan är liten, och majoriteten av projektytan kommer att förbli oförändrad, och området kan användas för rekreation efter byggperioden och skogsbruk kan bedrivas i området. Genomförandet av projektet kommer inte att försämra områdets användbarhet märkbart.

Effekterna av normala operationer är relaterade till besparing av naturresurser vid energiproduktion, eftersom förnybar energi ersätter icke-förnybar energi. Kraftverken producerar också tillbaka den energi som behövs för sin produktion på cirka 5–8 månader (Finsk förnybar energi 2025c). Detta uppskattas vara **något negativ**.

De sammanlagda effekterna av andra kraftverksprojekt under byggnationen kommer att vara små, eftersom projektområdet främst kommer att förbli för rekreation och skogsbruk. Den jord som behövs för byggnation behövs också i andra projekt, men på grund av dess förekomst och återanvändbarhet uppskattas de samlade effekterna vara **något negativa**. Med genomförandet av flera kraftverksprojekt kommer produktionen av förnybar energi i omgivande områden att öka avsevärt och effekten på bevarandet av naturresurser kommer att öka, den samlade effekten uppskattas vara **något positiv**.

Samhällsstruktur och markanvändning

Projektets direkta effekter på markanvändningen är tydliga i markanvändningsförändringarna som orsakas av projektområdet och elöverföringssträckan. I projektområdet kommer området för kraftverk, transformatorstation och nya servicevägar att omvandlas från ett jordbruks- och skogsområde till ett bebyggt område. Som ett regionalt vindkraftsprojekt med mer än tio vindkraftverk kräver projektet en planmarkering i enlighet med den regionala markanvändningsplanen. I de nuvarande fasdelade regionala planerna för Centralösterbotten har projektområdet inte utsetts som en plan som möjliggör ett regionalt vindkraftsprojekt. Den sjätte fasens regionala plan för Centralösterbotten är fortfarande under behandling, och projektets påverkan på den pågående fasade regionalplanen kan inte bedömas eftersom utkastet ännu inte har gjorts tillgängligt för visning. I bakgrundsstudierna som tagits fram för den fasade regionala planen (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021a) har området dock identifierats som ett potentiellt vindkraftsområde, vilket indikerar kompatibilitetspotential. Projektet är inte genomförbart ur regional markanvändningsplanering, om inte den sjätte fasens regionala plan för Centralösterbotten får rättslig kraft med en vindkraftsmärkning som möjliggör ett vindkraftsprojekt. En delvis huvudplan håller på att tas fram för projektet.

Effekterna av båda projektalternativen på områdets samhällsstruktur och markanvändning uppskattas vara **måttligt negativa**, baserat på förändringen i markanvändningen i projektområdet samt elöverföringssträckan och landskapspåverkan från den närliggande samhällsstrukturen. I VE2 är effekterna av markanvändning och samhällsstruktur något mildare baserat på mindre förändringar i markanvändning och mildare landskapseffekter. Om projektets delvisa generalplan blir juridiskt giltig och projektet därmed är genomförbart enligt zonindeling, uppskattas effekterna av båda projektalternativen på områdets zonindelning vara **måttligt negativa**, baserat på landskapspåverkan från den regionala planen på landskaps- och kulturarvsvärdeområdena samt behovet av samordning på masterplansnivå med den delvisa masterplanen för Syväjärvi-stenbrottsområdena.

Projektet kommer att ha **måttligt negativa kombinerade effekter** på områdets markanvändning och samhällsstruktur med de kommande vindkraftsprojekten i Pihtineva och Akkalankangas. Projektet uppskattas ha **måttligt negativa kombinerade effekter** på zonindelningen med Pihtineva och Akkalankangas-projekten, baserat på landskapets samlade effekter och samordningsbehoven i de komponentövergripande planerna.

Affärsverksamhet och tjänster

Som regel bedöms effekterna av projektalternativen (VE1 och VE2) på affärsaktiviteter och tjänster som positiva under hela verksamheten. Under byggnationen kommer positiva effekter att uppstå från projektets sysselsättningspotential och det ökade behovet av råvaror. Negativa effekter uppstår vid avveckling av skogsområden och störningar. Under normal drift finns positiva effekter som fastighetsskatteintäkter, ersättning för markägare, sysselsättningseffekter och bättre väginfrastruktur i projektområdet. Negativa störningar kommer att orsakas för gruvprojektet eftersom dess expansionsmöjligheter är begränsade. Effekterna av elöverföringsvägen består av positiva sysselsättningseffekter och markägarkompensationer, samt negativa effekter på skogsbruket. I helhet är effekterna måttligt positiva vid VE1 och något positiva vid VE2.

Kommunikation, väderradar och nationellt försvar

Projektet kan påverka kommunikationslänkar, såsom markbundna TV-sändningar eller radiosändningar. Det kommer inte att påverka väderradar eller nationellt försvar.

OSA I: HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

1. Johdanto

Prokon Wind Energy Finland Oy (jäljempänä Prokon) suunnittelee enintään 30 voimalan rakentamista Keski-Pohjanmaalle Kokkolan kaupunkiin. Hankealue sijaitsee Kruunupyyn, Kaustisten ja siten myös Pohjanmaan rajojen tuntumassa. Osana hanketta suunnitellaan voimajohtoreittiä kantaverkkoon 400 kV:n ilmajohdolla. Voimajohtoreitti sijoittuu Kokkolan lisäksi Toholammin alueelle.

Hankealueelle suunnitellaan 20–30 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 3600 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 (252/2017) mukaista arviointimenettelyä sillä se luetaan liitteen 1 kohtiin:

- ”7) energian tuotanto: e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 5 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia”
- ”8) energian ja aineiden siirto sekä varastointi: b) vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 kilometriä”

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 5.4.2024 valmistuneeseen arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan 27.8.2024 lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnista on vastannut Ecobio Oy Prokon Wind Energy Finland Oy:n toimeksiannosta.

Rautajalan tuulivoimahankkeessa laaditaan samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa tuulivoimaosayleiskaava hankealueelle. Kaavan laatimisesta vastaa A-Insinöörit suunnittelu Oy (jäljempänä A-insinöörit). 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 megawattia (MW), jolloin hankkeen kokonaisteho voi olla enintään 300 MW. Koko hankkeen sähköntuotannoksi arvioidaan noin 750 gigawattituntia (GWh) vuodessa. Määrä vastaa noin 40 000 sähkölämmitteisen pientalon energiankulutusta.

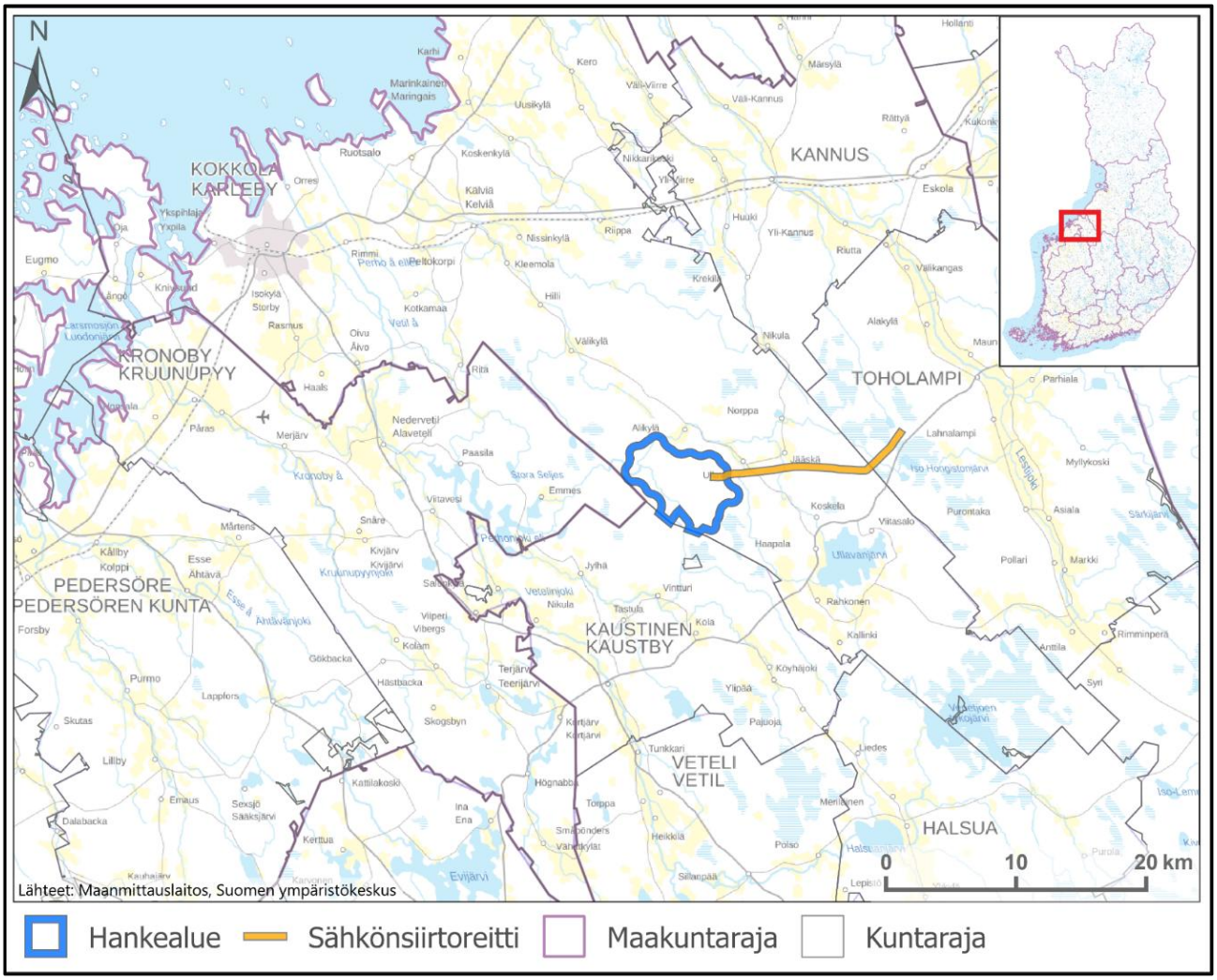
Hankkeen taustalla on pyrkimys niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on,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

Tavoitteena on perustaa tuulivoimatuotantoa alueelle, jossa vaikutukset luontoon ja ihmisiin olisivat mahdollisimman pienet ja jonka tuuliolosuhteet mahdollistavat hankkeen taloudellisen kannattavuuden. Toteutuessaan hanke tuottaa kiinteistöverotuloja Kokkolan kaupungille ja maanvuokratuloja alueen maanomistajille.

2.2. Hankkeen sijainti

Hankealue sijaitsee Keski-Pohjanmaalla Kokkolan kaupungissa, Ullavan kylästä 1,5 kilometriä lounaaseen. Hankealue sijaitsee Kaustisten ja Pohjanmaan Kruunupyyn kunnanrajoilla. Hankealueelta etäisyys Kaustisten keskustaajamaan on noin 12 km, 19 km Toholammin keskustaajamaan, 19 km Kannuksen keskustaajamaan, 30 km Kokkola keskustaajamaan ja 32 km Kruunupyyn keskustaajamaan. Etelä-Pohjanmaan maakunnan lähin kunta on Evijärvi noin 26 kilometriä hankealueelta etelään, ja Pohjois-Pohjanmaan Sievi noin 27 kilometriä koilliseen. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu Kokkolan kaupungin ja Toholammin kunnan alueille (Kuva 1).

Tuulivoimaloita suunnitellaan rakennettavaksi useiden kiinteistöjen alueelle 3637 hehtaarin suuruisella hankealueella. Hankealue on rajattu tuulivoimaloiden alustavien sijaintien perusteella tehtyjen melumallinnusten osoittamien 40 dB:n melurajojen, viereisten tuulivoimahankkeiden aluerajausten sekä maanomistajien kiinnostuksen perusteella.



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.

Arvioitavat hankevaihtoehdot

<u>0-Vaihtoehto eli VE0:</u>

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.

<u>1-vaihtoehto eli VE1:</u>

Vaihtoehdossa 1 tarkastellaan hankkeen maksimivaikutuksia eli tilannetta, jossa 3637 hehtaarin kokoiselle hankealueelle rakennetaan 30 enintään 10 MW:n tuulivoimalaa (Kuva 2). Suunniteltujen

voimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja voimaloiden pyyhkäisykorkeus enintään 300 metriä.

Osana hankevaihtoehtoa suunnitellaan toteutettavaksi voimajohtoreitti 400 kV:n (kilovoltin) ilmajohtona. Voimajohdolla tuulivoimaloilla tuotettu sähkö siirretään kantaverkkoon. Suunniteltu voimajohto kulkee 15,7 kilometrin matkalta itään Toholammelle, jossa se liittyy Fingridin uuteen Jylkkä-Alajärvi-voimajohtoon Toholammille valmistuvalla sähköasemalla (Kuva 4).

2-vaihtoehto eli VE2:

Vaihtoehdossa 2 tarkastellaan tilannetta, jossa hanke toteutuu edellistä vaihtoehtoa pienempänä. Vaihtoehdossa hankealueelle rakennetaan enintään 20 enintään 10 MW voimalaa, joiden tekniset tiedot vastaavat VE1:tä. Verrattuna VE1 tuulivoimaloita on vähennetty Ullavan kylän ja Ullavanjoen sekä kaivosalueen läheisyydestä (Kuva 3). Napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja voimaloiden korkeus enintään 300 metriä. Hankealueen koko on 3637 hehtaaria.

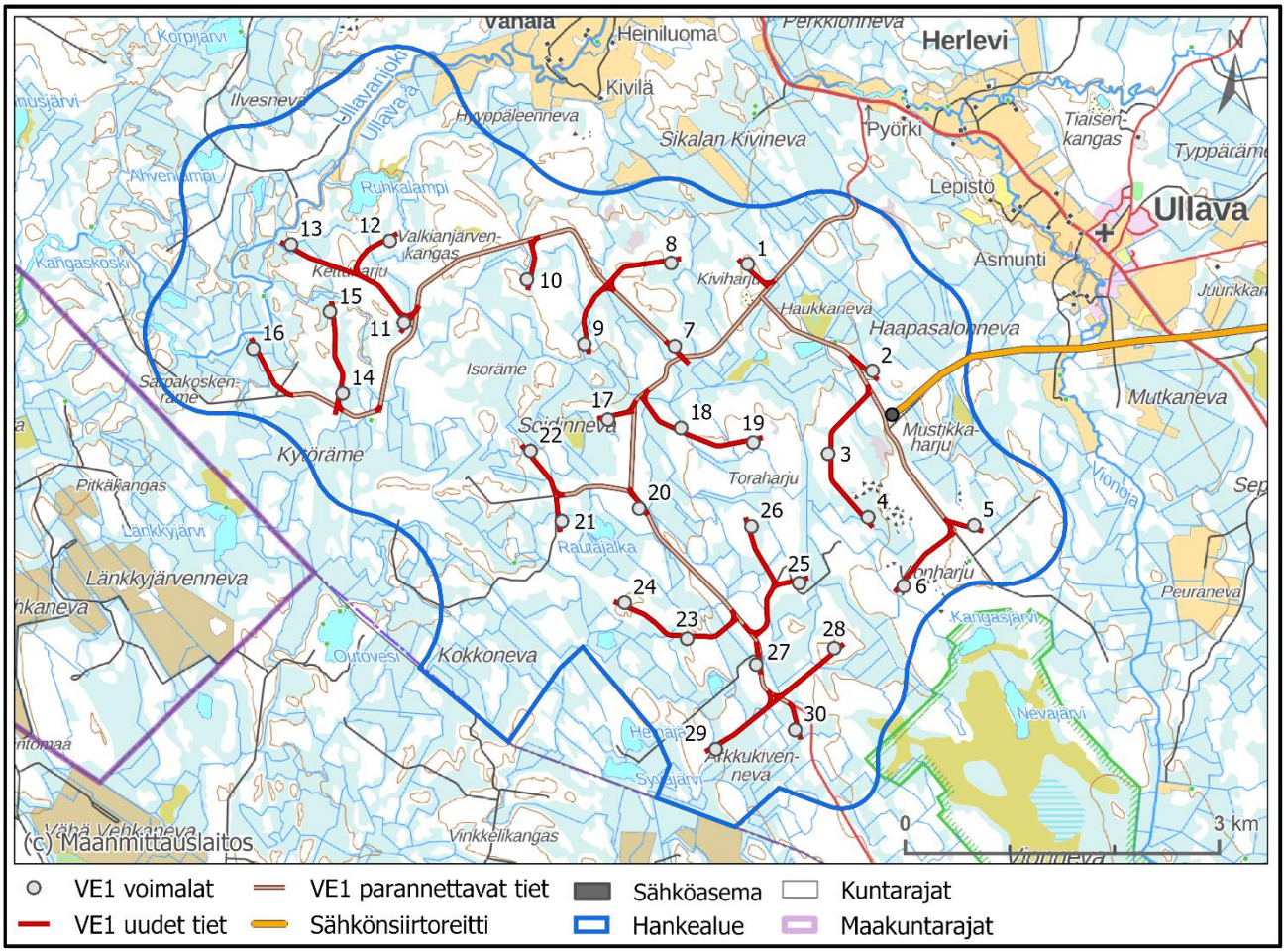
Osana hankevaihtoehtoa 2 tarkastellaan samaa sähkönsiirtoreittiä kuin VE1:ssä.

Hankevaihtoehtojen teknisten tietojen vertailu

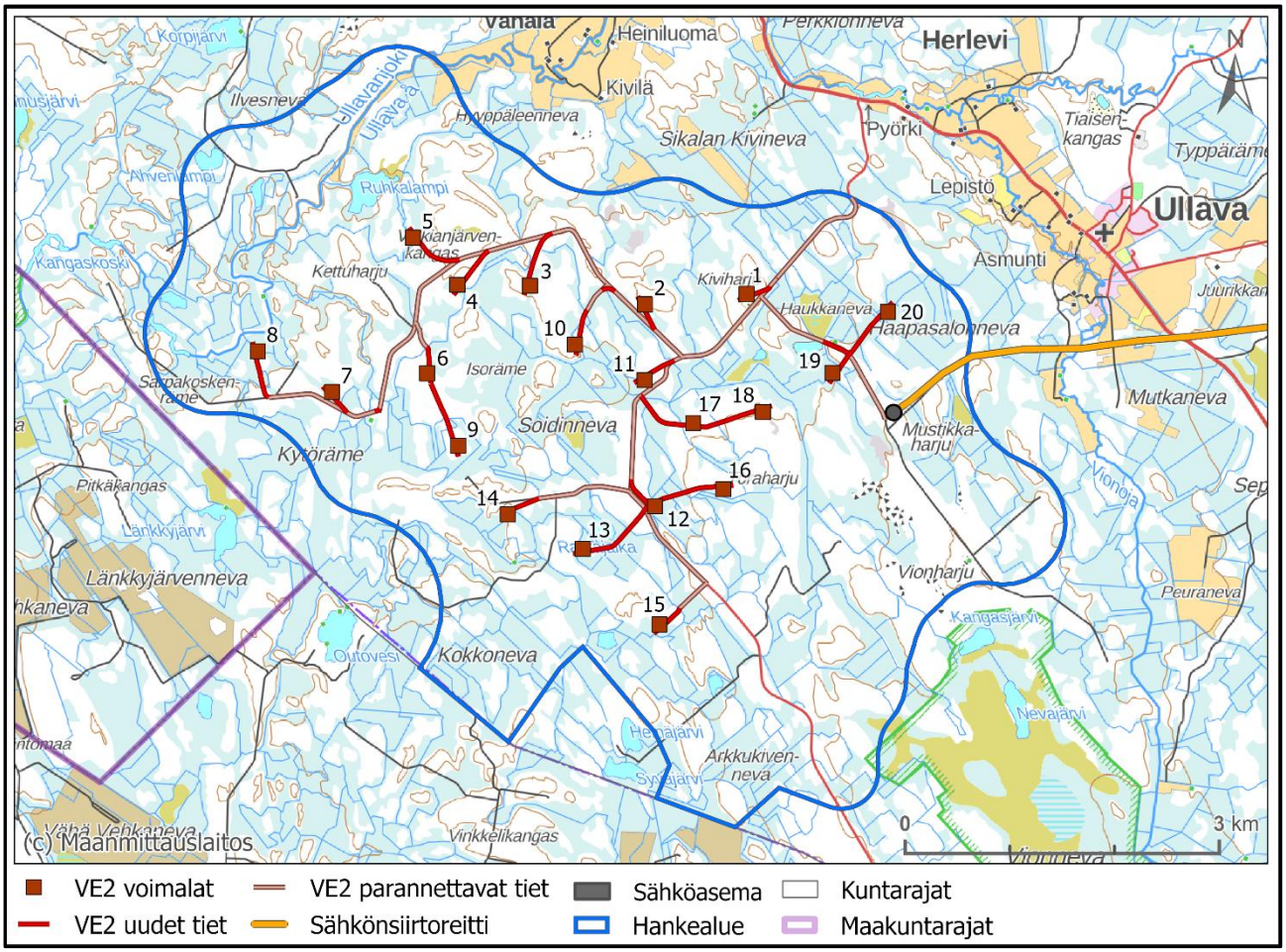
YVA-ohjelmassa esitettyjen hankevaihtoehtojen keskeiset tiedot on esitetty seuraavaksi (Taulukko 1).

Taulukko 1. YVA-ohjelmassa esitettyjen hankevaihtoehtojen keskeiset tiedot.

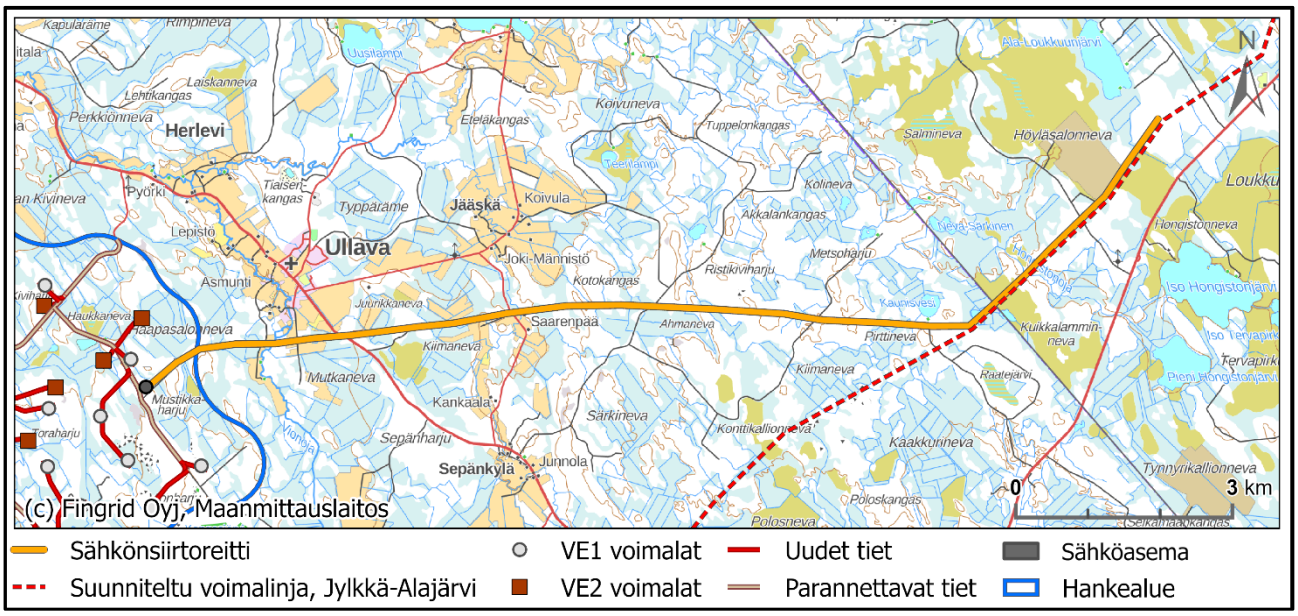
Hankevaihtoehto	VE0	VE1	VE2
Hankealueen pinta-ala	-	3 637 ha	3 637 ha
Tuulivoimaloiden lukumäärä	0 kpl	30 kpl	20 kpl
Kokonaiskorkeus	-	300 m	300 m
Sähkönsiirtoreitti		**VE1**	**VE2**
Sähkönsiirtoreitin pituus	-	15,7 km	15,7 km
Jännite (kV)	-	400	400
Kunnat siirtoreitillä	-	Kokkola, Toholampi	Kokkola, Toholampi



Kuva 2. Hankealue, voimalapaikat ja sähkönsiirtoreitin hankealueen osuus kartalla hankkeen VE1-vaihtoehdon mukaisesti.



Kuva 3. Hankealue, voimalapaikat ja sähkönsiirtoreitin hankealueen osuus kartalla hankkeen VE2-vaihtoehdon mukaisesti.

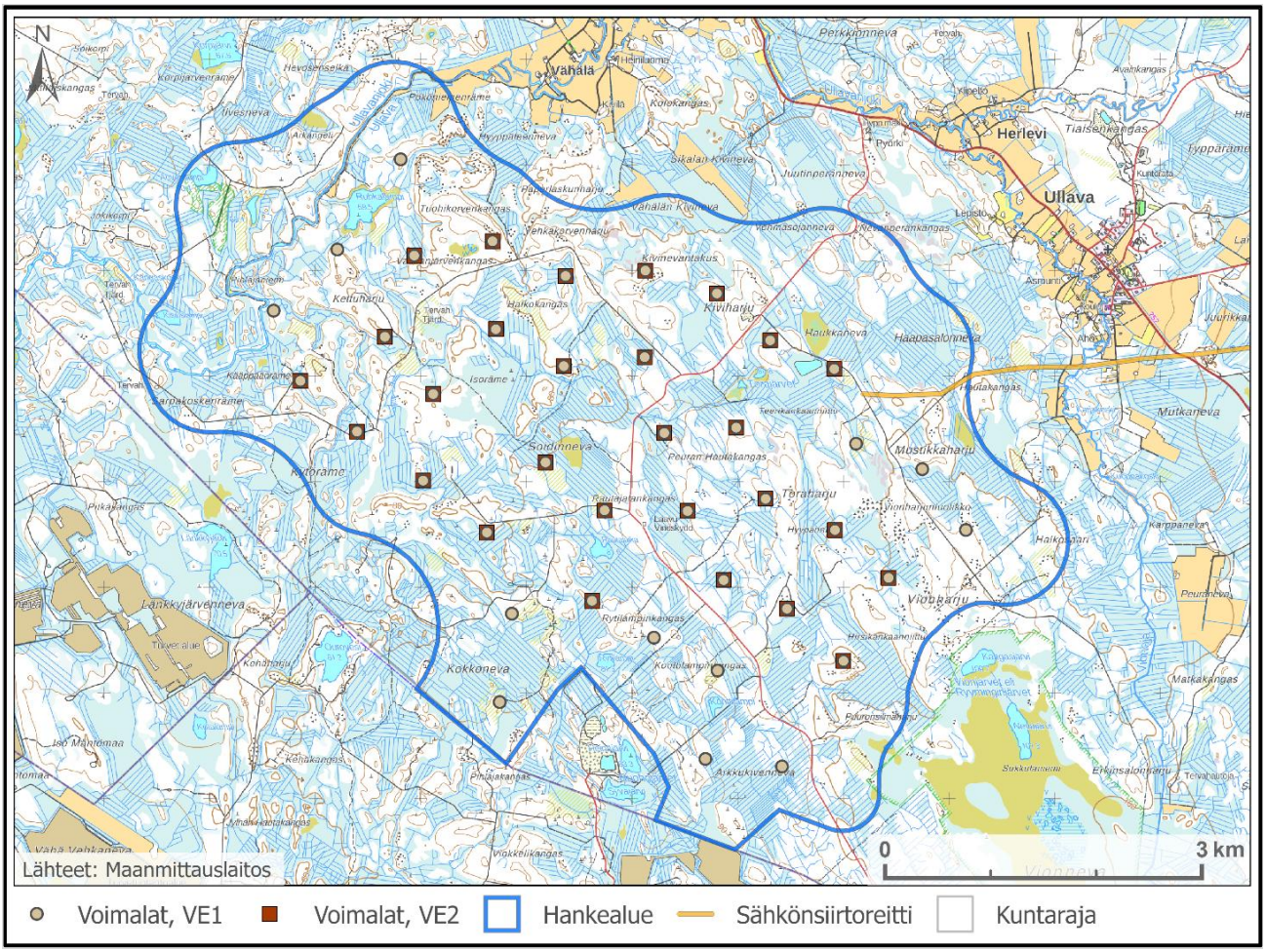


Kuva 4. Hankkeen suunniteltu sähkönsiirtoreitti.

2.4. YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

YVA-ohjelmassa esitettiin hankkeen koostuvan enintään 40 voimalan rakentamista 3637 hehtaarin hankealueelle (Kuva 5). Luontoselvitysten havaintojen myötä voimalamäärä on pudotettu enintään 30 voimalaan, joka on myös ensimmäinen hankevaihtoehto (VE1). Myös voimaloiden sijoittelua on muutettu luontovaikutusten vähentämiseksi ja hankkeen toteuttamiskelpoisuuden mahdollistamiseksi. Hankealue on pysynyt YVA-ohjelman suunnitelmia vastaavana.

Ohjelmavaiheessa esitetyn toisen hankevaihtoehdon voimalamäärät ovat tarkentuneet YVA-selostukseen. VE2:ssa rakennettaisiin enintään 20 voimalaa ja voimalat sijoittuisivat hankealueen keskivaiheille. Hankealue on YVA-ohjelman suunnitelmia vastaava. Voimaloiden ja sähkönsiirron tekniset tiedot VE1 ja VE2 osalta ovat ohjelmavaiheen suunnitelmia vastaavat.



Kuva 5. Hankkeen YVA-ohjelmavaiheen mukainen voimalasijoittelu.

2.5. Hankkeesta vastaava

Rautajalan tuulivoimahankkeen hankkeesta vastaavana toimii 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. Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset

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

2.7. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointi ja kaavaehdotus ovat tarkoitus saattaa valmiiksi vuoden 2026 aikana. Kaava on tarkoitus hyväksyä vuonna 2027. Yhtä aikaa YVA-menettelyn ja osayleiskaavan kanssa on käynnistynyt hankkeen tekninen suunnittelu, joka jatkuu vuoden 2028 loppuun saakka. Rakentamiseen tarvittavat luvat tullaan hankkimaan vuosien 2027 ja 2028 aikana. Rakentaminen on tarkoitus aloittaa vuonna 2029 ja kaupallinen käyttö arviolta vuonna 2030 (Taulukko 2).

Taulukko 2. Hankkeen aikataulu.

Prosessi	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
YVA-menettely (Ecobio)							
Osayleiskaava (A-insinöörit)							
Rakentamiseen tarvittavat luvat (Prokon)							
Tekninen suunnittelu (Prokon)							
Rakentaminen (Prokon)							
Tuulivoima-alueen kaupallinen käyttö (Prokon)							

3. Lähialueen muut hankkeet

3.1. Kaikki hankkeet

Noin 20 km etäisyydellä Rautajalan tuulivoimahankkeesta sijaitsee yksitoista muuta tuulivoimahanketta, jotka ovat eri vaiheissa. Toiminnassa on Kuuronkallion tuulivoimahanke. Sähkönsiirtoreitin päätepisteestä lähimmillään noin kilometrin päässä itään sijaitseva Länsi-Toholammen tuulivoimahanke on luvitettu. YVA-menettelyssä tai kaavoitusvaiheessa ovat Pihtinevan, Akkalankankaan, Jolkan, Pitkälehdon, Tuohimaa-Riutanmaan, Kairinnevan ja Jauhonevan hankkeet. Nydalabackenin hanke on esisuunnitteluvaiheessa. Noin 19 kilometriä hankealueesta lounaaseen sijaitsevan Lanjärven tuulivoimahankkeen kaavasuunnittelu on toistaiseksi pysäytetty. Alle 30 kilometrin etäisyydellä Rautajalan hankealueesta sijaitsee useita muita hankkeita (Taulukko 3 ja Kuva 6).

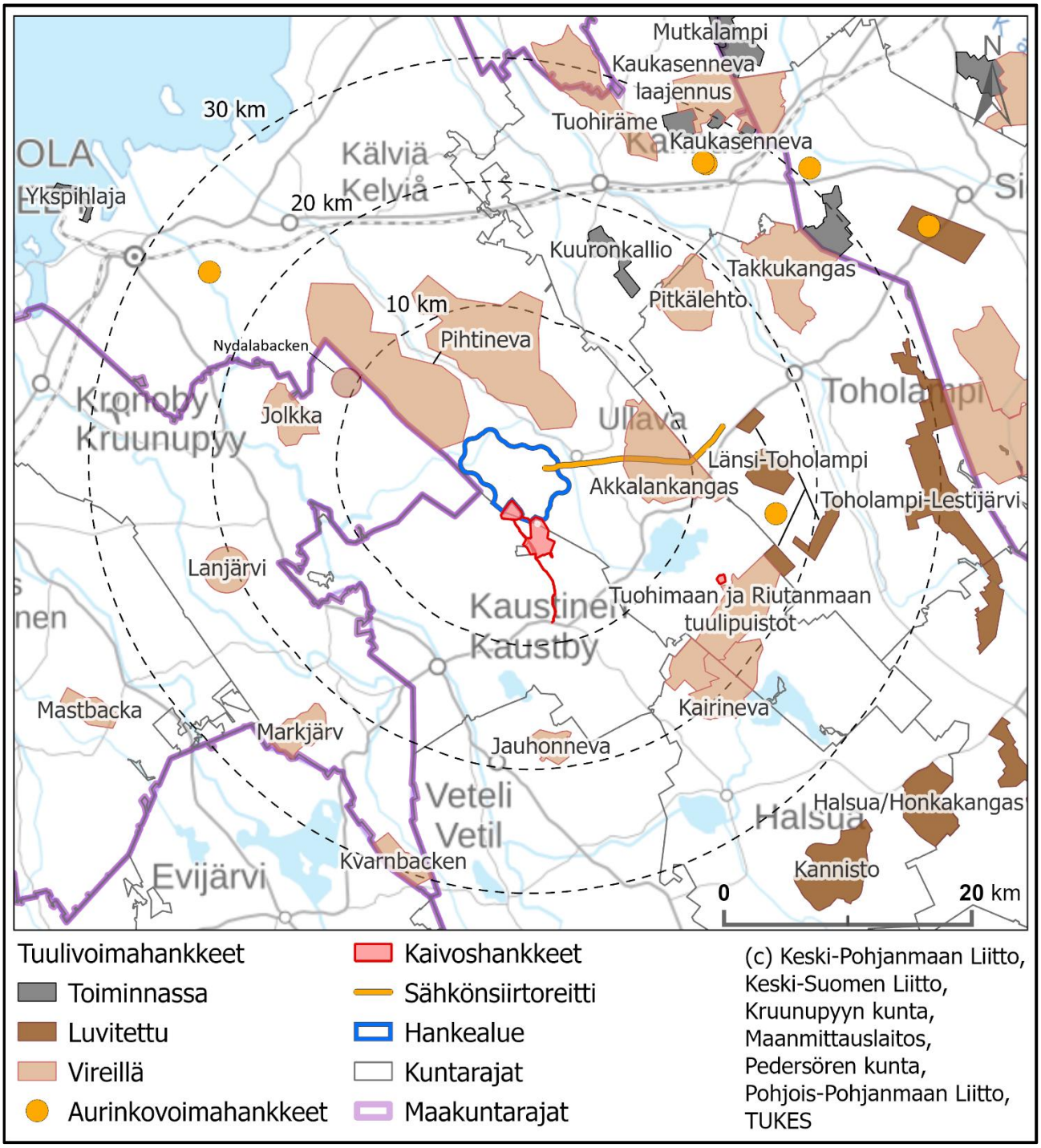
Suunniteltujen hankkeiden sähkönsiirto voi sijoittua Rautajalan hankkeen lähialueille. Suunnitelmat keskeneräisten hankkeiden sähkönsiirtoreittien osalta eivät ole kuitenkaan vielä varmistuneet. Hankkeen sähkönsiirtoreitin suhteen hankkeesta vastaava pyrkii tekemään yhteistyötä muiden hankkeiden kanssa,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

Rautajalan hankkeen sähkönsiirtoa suunnitellaan toteutettavaksi 400 kV voimajohtolinjalla hankealueelta itään. Hankkeen kantaverkkoon liittyminen tapahtuu Fingridin uudelle Jylkkä-Alajärvi-voimajohdon (2 x 400+110 kV) yhteyteen Toholammille valmistuvalla sähköasemalla. (Kuva 6).

Taulukko 3. Hankkeet 30 km etäisyydellä Rautajalan tuulivoimahankkeesta. Tiedot hankkeista on koostettu Suomen Uusiutuvat ry:n karttapalvelusta, hankekehittäjiltä ja alueen kunnilta, ja tiedot voivat muuttua hankkeiden edetessä.

Hanke	Sijainti	Etäisyys Rautajalasta (km)	Voimaloiden maksimimäärä	Yksiköteho (MW)	Korkeus enintään (m)	Vaihe	Tuotannon arvioitu aloitusvuosi
Pihtineva	Kokkola	0,2	86	8–10	300	YVA-selostus valmis, kaavaluonnos laadinnassa	2029
Keliber Oy:n kaivoshanke: Rapasaari ja Syväjärvi	Kokkola		-	-	-	Rakennustyöt käynnissä, louhinnan aloitus helmikuussa 2026	2026
Akkalankangas	Kokkola	4,8	28	10	300	Kaavoitus käynnistetty, YVA-ohjelma valmis	2032
Nydalabacken	Kruunupyy	10	6	10	300	Esisuunnittelu	-
Jolkka	Kruunupyy	11,5	9	6-10	295	YVA-menettely, arviointiohjelma valmis	2028
Kuuronkallio	Kannus	14	14	3	155	Tuotannossa	2019
Länsi-Toholampi	Toholampi	14,3	25	3-8	270	Luvitettu	2028
Pitkälehto	Toholampi	14,5	18	8–10	300	YVA-selostus valmis	2027
Keliber Oy:n kaivoshanke: Länttä	Kokkola	14,5	-	-	-	Kaivoslupa, osayleiskaavan lisäselvitykset	-

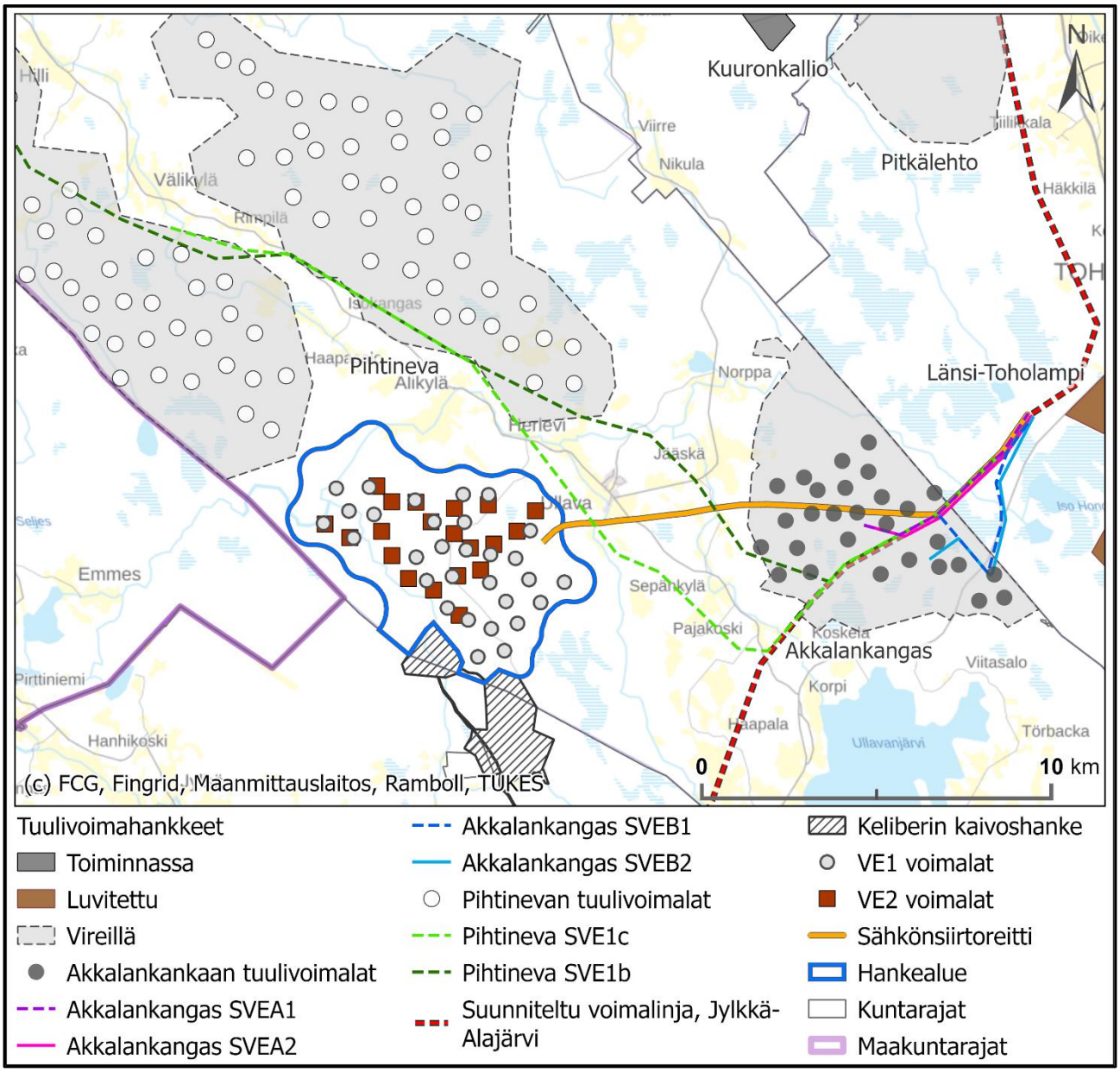
Hanke	Sijainti	Etäisyys Rautajalasta (km)	Voimaloiden maksimimäärä	Yksikköteho (MW)	Korkeus enintään (m)	Vaihe	Tuotannon arvioitu aloitusvuosi
Tuohimaa-Riutanmaa	Kokkola	15	73	8	300	YVA-menettely, YVA-ohjelma valmis	2028
Toristojannevan aurinkovoimahanke	Toholampi	16	-	-	-	YVA-menettely	2028
Kairineva	Halsua ja Kokkola	17	22	7–10	300	YVA-selostus valmis, kaavoitus	2027
Jauhoneva	Veteli	17	14	8	320	YVA-menettely, kaavoitusaloite	2029
Lanjärv	Kruunupyy	19	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kaavasuunnittelu pysäytetty: säilyy maakuntakaavassa	Ei tiedossa
Takkukangas	Toholampi	21,5	36	10	300	YVA-menettely, YVA-ohjelma valmis	2032
Vetilmossenin aurinkovoimahanke	Kokkola	24	-	-	-	Luvitus ja selvitykset käynnissä	2027
Tuohiräme-Linnanharju	Kannus-Kalajoki	25	47	10	295	Kaavoitus aloitettu, YVA-selostus valmis	2028
Hietakankaan aurinkovoimahanke	Kannus	26	-	-	-	Tuotannossa	2024
Kaukasenneva	Kannus	27	8	6.2	240	Tuotannossa	2022
Kaukasenneva laajennus	Kannus	27	16	8–10	300	YVA:n päivitys, YVA-selostus valmis	2028
Toholampi-Lestijärvi	Toholampi-Lestijärvi	27	49	8	270	Luvitettu, lisäselvitykset	2028
Kvarnbacken	Kruunupyy	27,5	7	10	300	Kaavoituksessa, YVA-selostus valmis	2028
Puutikankangas	Sievi	27,5	8	5.5	240	Tuotannossa	2022
Markjärv	Kruunupyy	27,5	6	10	320	Kaavoitus, YVA-selostus valmis	2028



Kuva 6. Hankkeen lähiympäristön tuulivoimahankkeet.

3.2. Hankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia

Hankealueen läheisyydessä on hankkeita, joiden jo olemassa olevasta tai vasta suunnitellusta toiminnasta voi aiheutua yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa (Kuva 7). Yhteisvaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti yhteisvaikutuksia 200 metriä Rautajalan hankealueesta sijaitsevan Pihtinevan tuulivoimahankkeen ja sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsevan Akkalankankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa arvioidaan osana vaikutusluokkakohtaisia arviointeja.



Kuva 7. Lähiympäristön hankkeiden toiminnot suhteessa Rautajalan hankkeeseen.

Keliber Oy:n Syväjärven ja Rapasaaren kaivoshankkeet sijaitsevat hankkeen etelän vastaisella hankealuerajalla. Syväjärven ja Rapasaaren kaivosalueet sijaitsevat Kokkolan kaupungin ja Kaustisten kunnan rajalla, jonka lisäksi Rapasaaren alueelle on rakenteilla rikastamo. Syväjärvi ja Rapasaaret ovat hankkeen kaksi pääesiintymää, joissa aiotaan pääosin hyödyntää avolouhintaa ja osittain myös maanalaista louhintaa. Hankkeen rakennustyöt ovat käynnissä, ja kaivoksen on suunniteltu

aloittavan toimintansa vuonna 2026. Kaivoshankkeen nykyisten toimintojen lisäksi Rautajalan hankealueella, Rapasaaren pohjoispuolella ja Syväjärven itäpuolella on tunnistettu hyödyntämiskelpoinen malmiesiintymä, johon on suunniteltu kaivosalueen laajentamista. Hanke koostuu yhteensä seitsemästä kaivosalueesta, rikastamosta ja kemikaalitehtaasta. Hankkeen päätavoitteena on litiumhydroksidin tuotanto. Saadut kaivannaiset aiotaan jalostaa litiumhydroksidiksi Kokkolan suurteollisuusalueella sijaitsevassa akkukemikaalitehtaassa. Kaivosalueen kaavoitusta ja toimintoja suhteessa Rautajalan hankealueeseen on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23.

Pihtinevan tuulivoimahanke sijaitsee Kokkolan kaupungissa Kälviän ja Ullavan kirkonkylien välisellä alueella, lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä Rautajalan hankealueesta luoteeseen. Pihtinevan hankevastaava on Pihtineva Wind Oy (OX2). Pihtinevan hankealue on pinta-alaltaan noin 14 900 hehtaaria. Alueelle suunnitellaan enintään 86 tuulivoimalaa, joiden pyyhkäisykorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho enintään 10 MW. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot liittyvät joko Toholammille suunniteltuun Fingridin Jylkkä-Alajärvi voimalinjan yhteyteen toteutettavaan sähköasemaan tai Kokkolan Hirvisuon sähköasemalle. Hankkeen YVA-selostus on valmistunut 9.4.2025, ja hankkeen osayleiskaava on siirtymässä osayleiskaavaehdotusvaiheeseen.

Akkalankankaan tuulivoimahanke sijaitsee Kokkolan kaupungissa Ullavanjärven pohjoispuolella, Toholammin rajan tuntumassa, lähimmillään 4,5 kilometriä Rautajalan hankealueelta itään. Rautajalan sähkönsiirtoreitti kulkee Akkalankankaan hankealueella noin 6,5 kilometrin matkalta. Akkalankankaan hankevastaava on Neoen Renewables Finland Oy. Akkalankankaan hankealue on pinta-alaltaan noin 3700 hehtaaria, ja alueelle suunnitellaan enintään 28 tuulivoimalaa, joiden pyyhkäisykorkeus on korkeintaan 300 metriä ja yksikköteho enintään 10 MW. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehdot liittyvät Toholammille suunniteltuun Fingridin Jylkkä-Alajärvi-voimalinjan sähköasemaan. Hankkeen YVA-selostuksen on määrä valmistua vuoden 2026 aikana.

4. Hankkeen tekninen kuvaus

Rautajalan tuulivoimahanke koostuu yhteensä enintään 30 tuulivoimalasta perustuksineen, voimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä kaapeleista sekä hankealueelle sijoitettavasta sähköasemasta. Hankealueelle rakennettavalta sähköasemalta rakennetaan 400 kV voimalinja, jota pitkin sähkö johdetaan kantaverkkoon.

4.1. Tuulivoimalat

4.1.1. 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 8). 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.

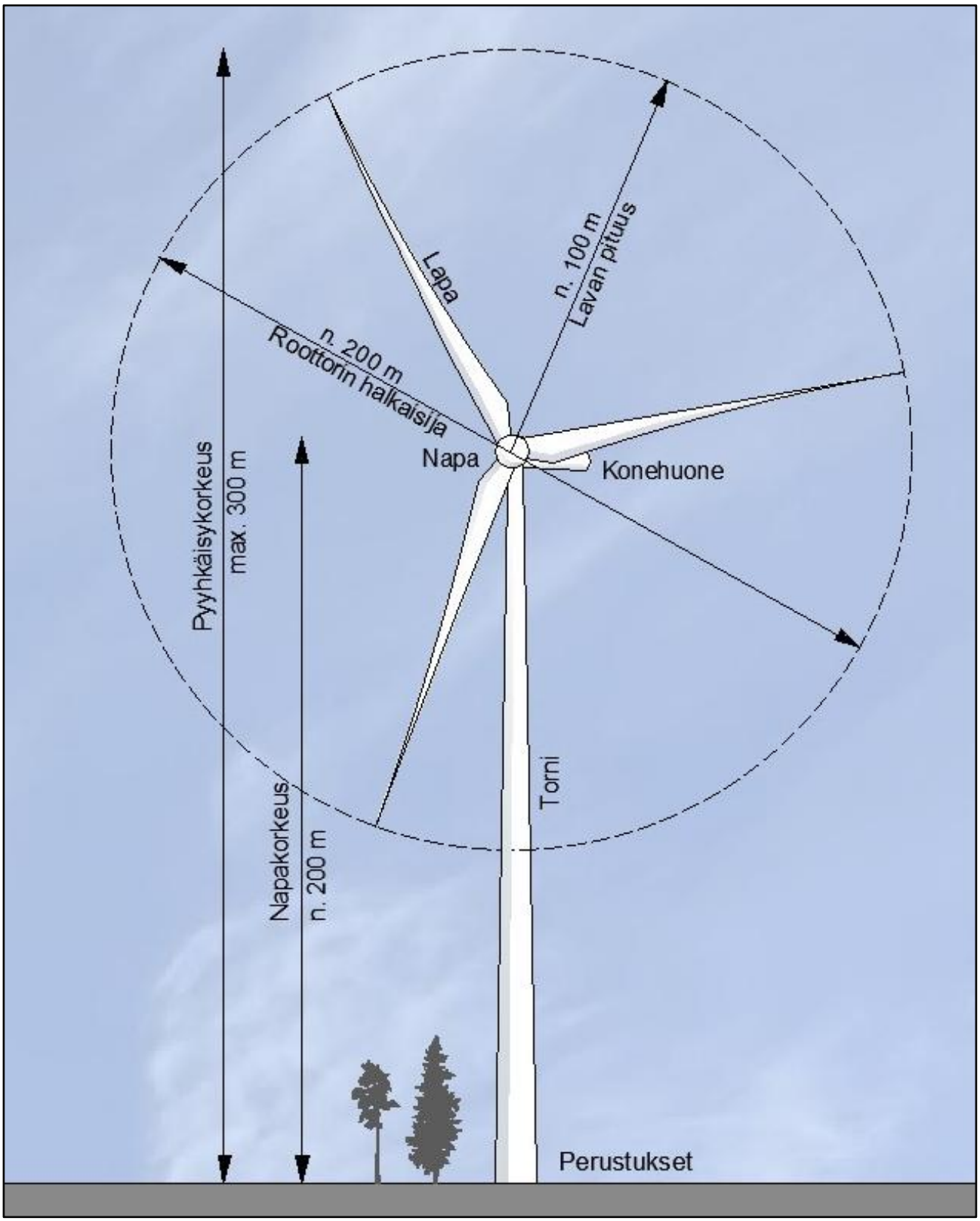
Voimaloiden sijoittelussa on pyritty siihen, että hankkeen kokonaistuotanto on mahdollisimman suuri, ja turbiinien pyöriminen aiheuttaa mahdollisimman vähän tehohäviöitä läheisille voimaloille. Voimaloiden keskinäiset etäisyydet ovat Rautajalan hankkeessa pääsääntöisesti noin 700–1000 metriä. Tuulivoimala 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 päästöttömästi normaalin käytön aikana. Arvioitu vuotuinen energiatuotanto on 25 000 megawattituntia (MWh) per voimala/vuosi, eli vaihtoehdosta riippuen noin 500 000–750 000 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)

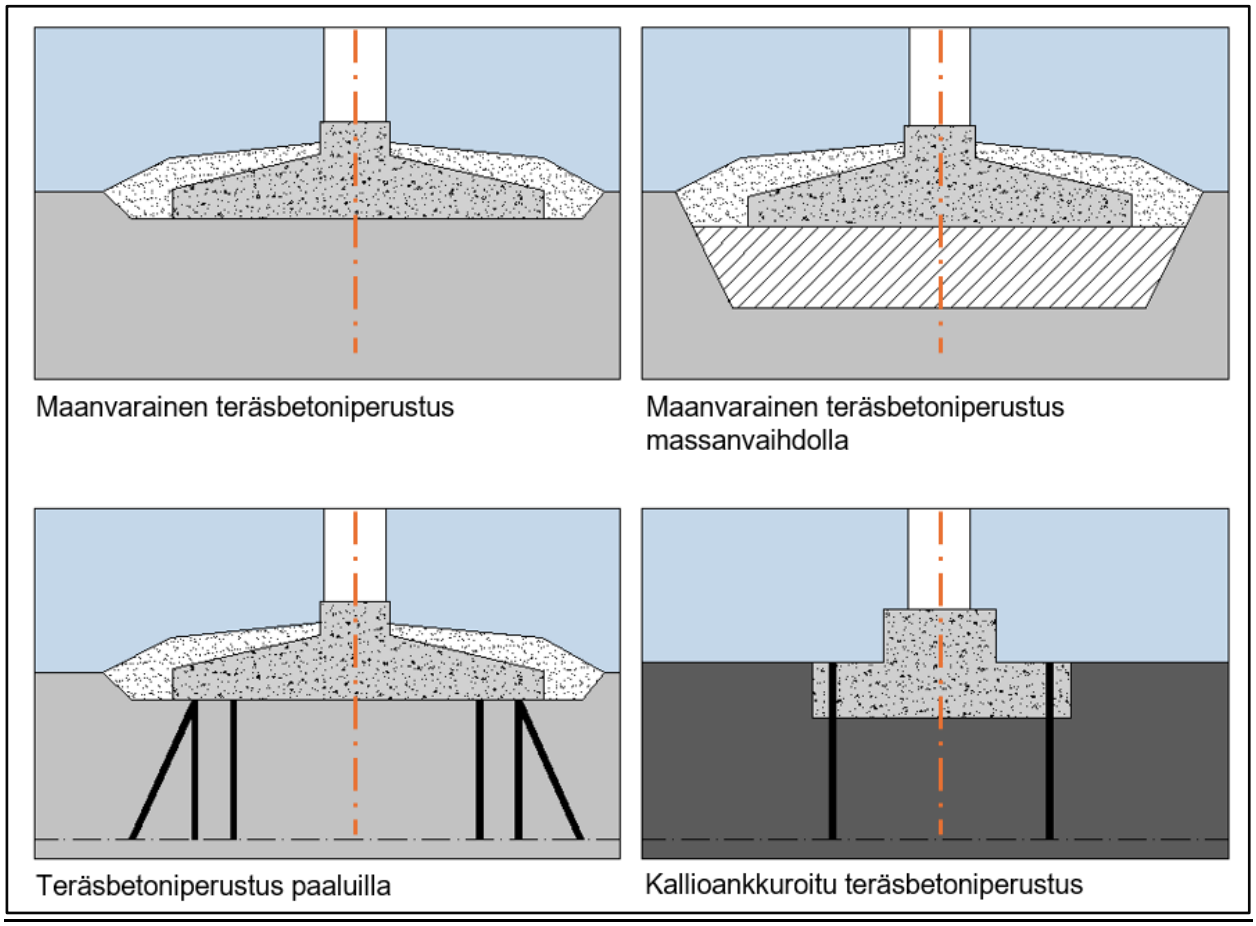


Kuva 8. Periaatekuva tuulivoimalasta. (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 2023)

4.1.2. Perustamis- ja kokoamistekniikat

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

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella (Kuva 9). Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä. Perustuksiin tarvitaan runsaasti maa-ainesta, joka pyritään ottamaan hankealueelta tai sen läheisyydestä. Maa-ainesmassojen ja tarvittavien materiaalien määrä on esitetty myöhemmin kohdassa 4.7.3.



Kuva 9. Voimaloiden erilaisia perustamistapoja (A-insinöörit).

4.1.3. Lentoestemerkinnät

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

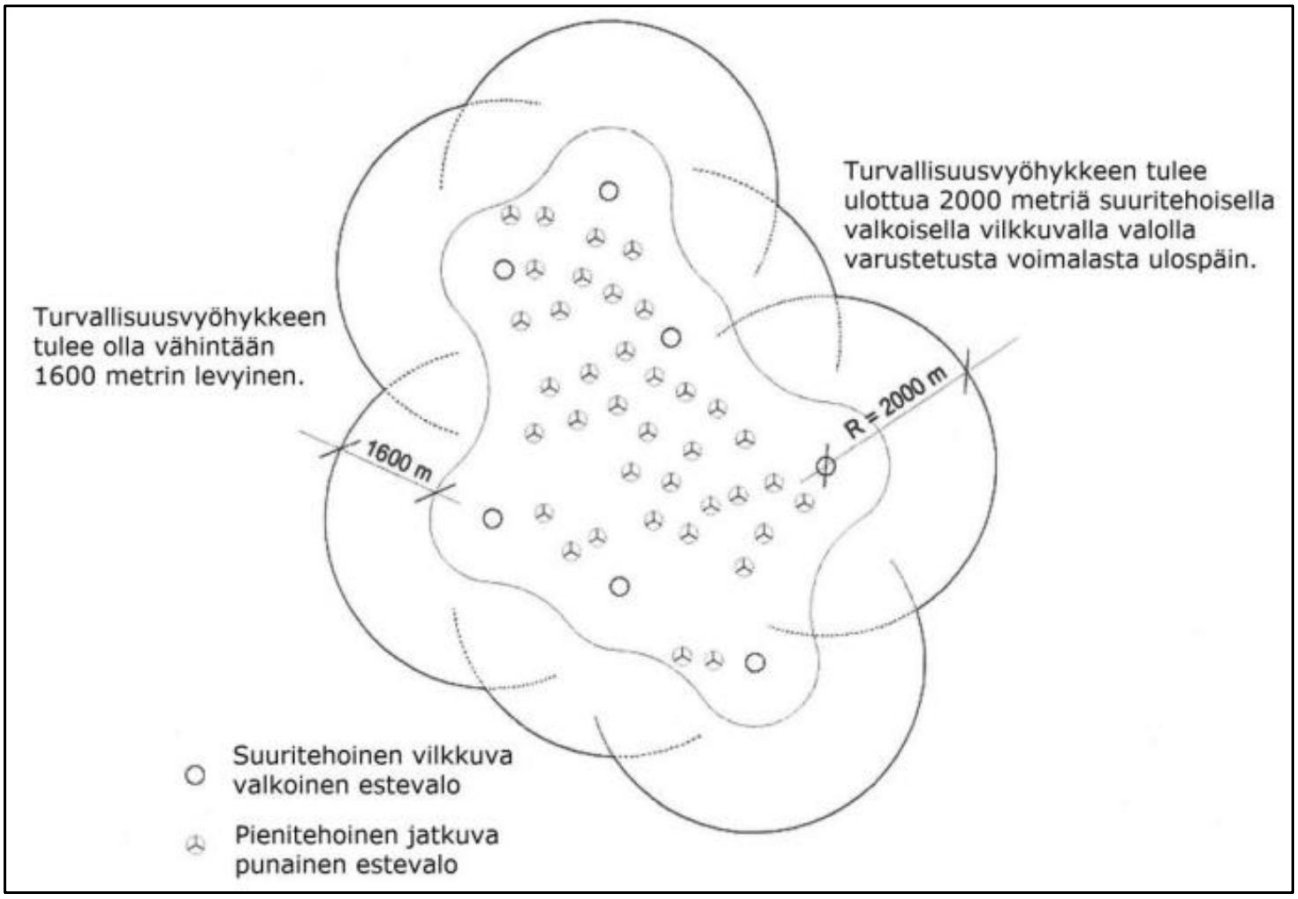
Liikenteen turvallisuusvirasto Traficom on 7.9.2020 on julkaissut ohjeen tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen liittyen (Taulukko 4). Ohjeen mukaan päivällä ja hämärässä on käytettävä B-tyypin suuritehoisia vilkkuvia valkoisia valoja konehuoneen päällä. Hyvissä 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 4. 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.

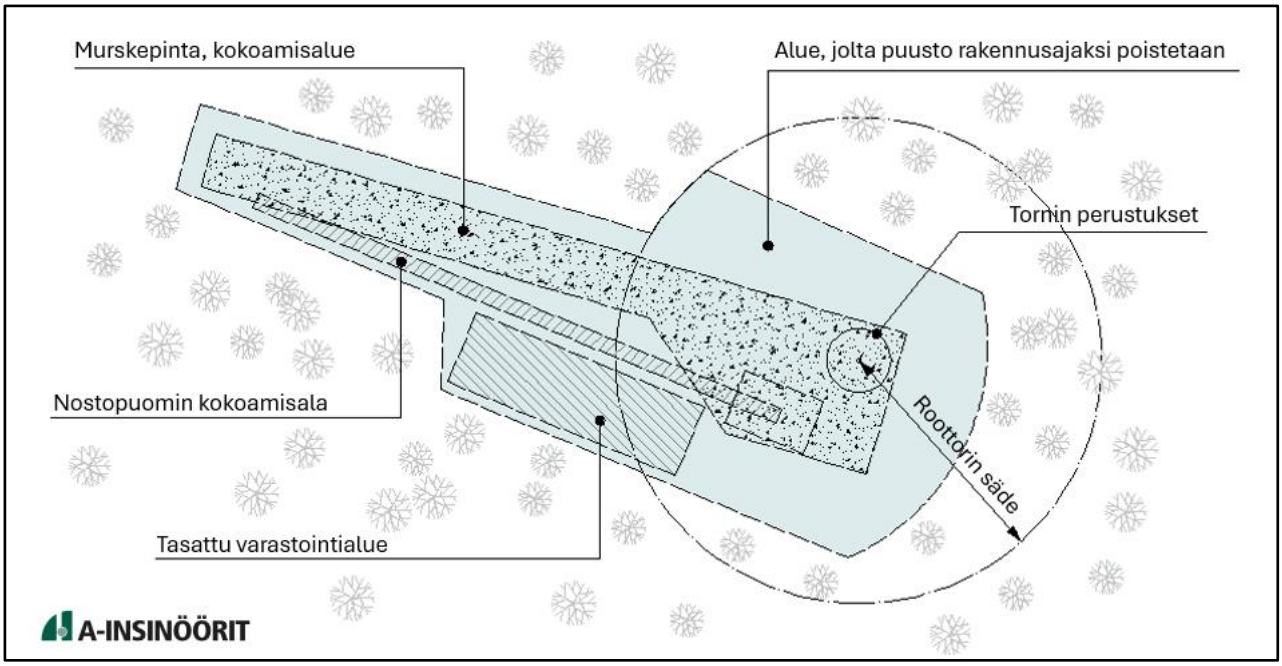
Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoima-alueiden lentoestevaloja ryhmitellä siten, että alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä (Kuva 10). Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista.



Kuva 10. Tuulivoima-alueiden lentoestevalojen ryhmittäminen (Traficom), kun voimaloiden lapojen korkein pyyhkäisykohta on yli 150 m maanpinnasta.

4.2. 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 (Kuva 11). Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 70 x 170 metriä. Nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala on noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.



Kuva 11. Havainnollistava kuva kokoamis- ja pystytysalueesta (A-Insinöörit 2024)

4.3. 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 15,6 km matkalta ja uutta tiestöä rakennetaan 20,8 km matkalta. VE2:ssa tiestöä parannetaan 14,6 km matkalta ja uutta tiestöä rakennetaan 11 km. VE0:ssa tiestöä ei paranneta tai uutta tiestöä rakenneta (Taulukko 5).

Taulukko 5. Parannettavan ja uuden tiestön määrä hankevaihtoehdoittain.

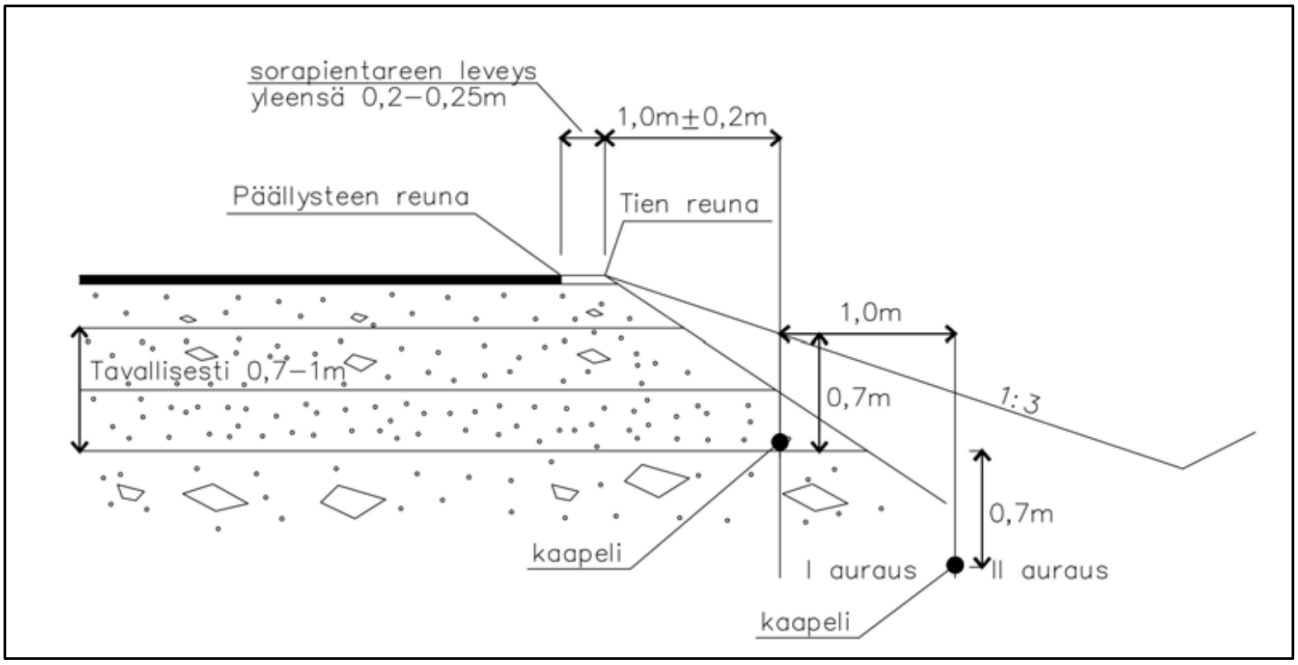
Hankevaihtoehto	Parannettava tiestö	Uusi tiestö
VE1	15,6 km	20,8 km
VE2	14,6 km	11 km

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 12). 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.

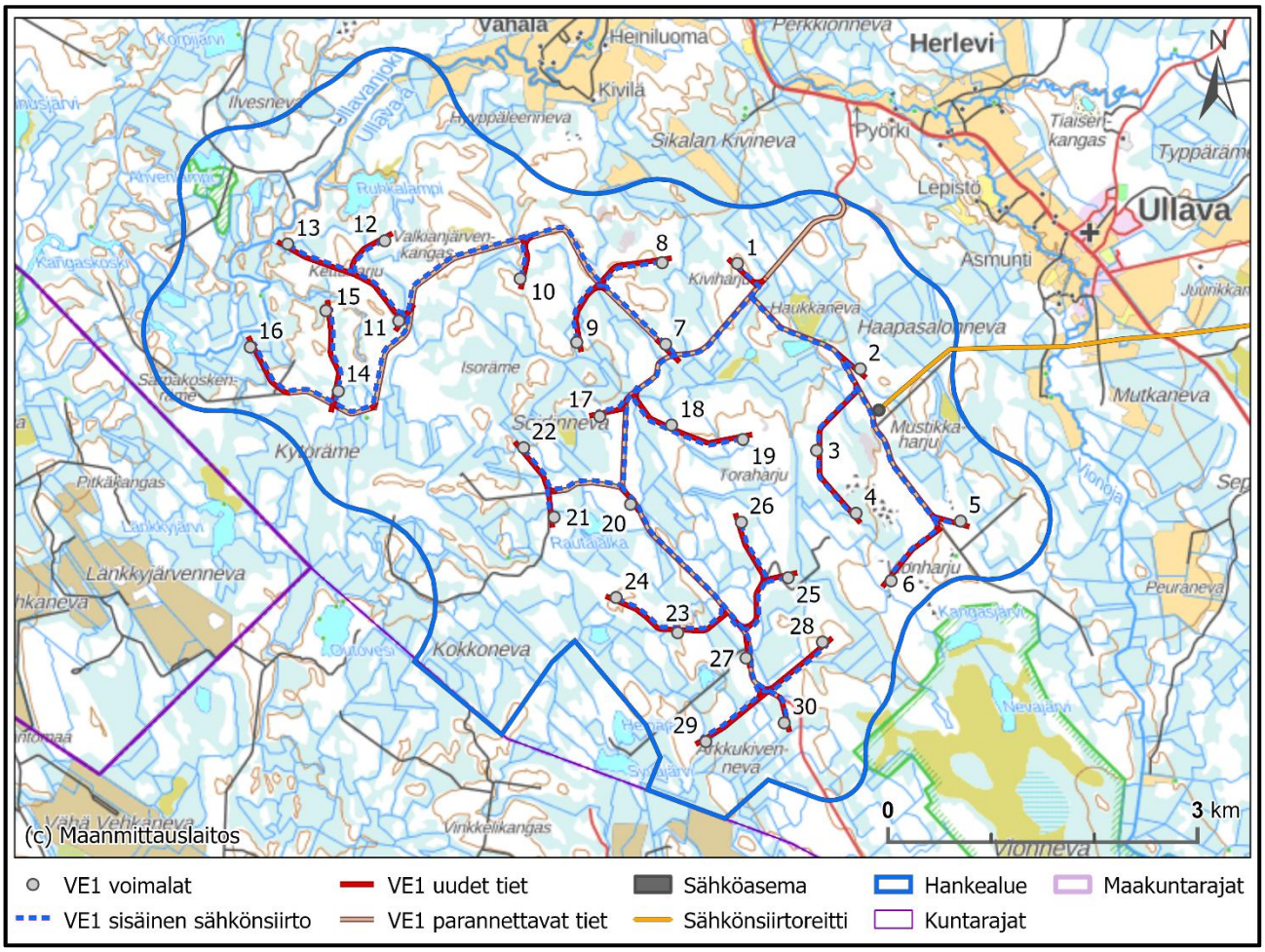
Kuva 12. Esimerkkikuva tuulivoimahankkeen huoltotiestä (Prokon Wind Energy Finland Oy.)

4.4. Sähköasema ja sähkönsiirto hankealueella

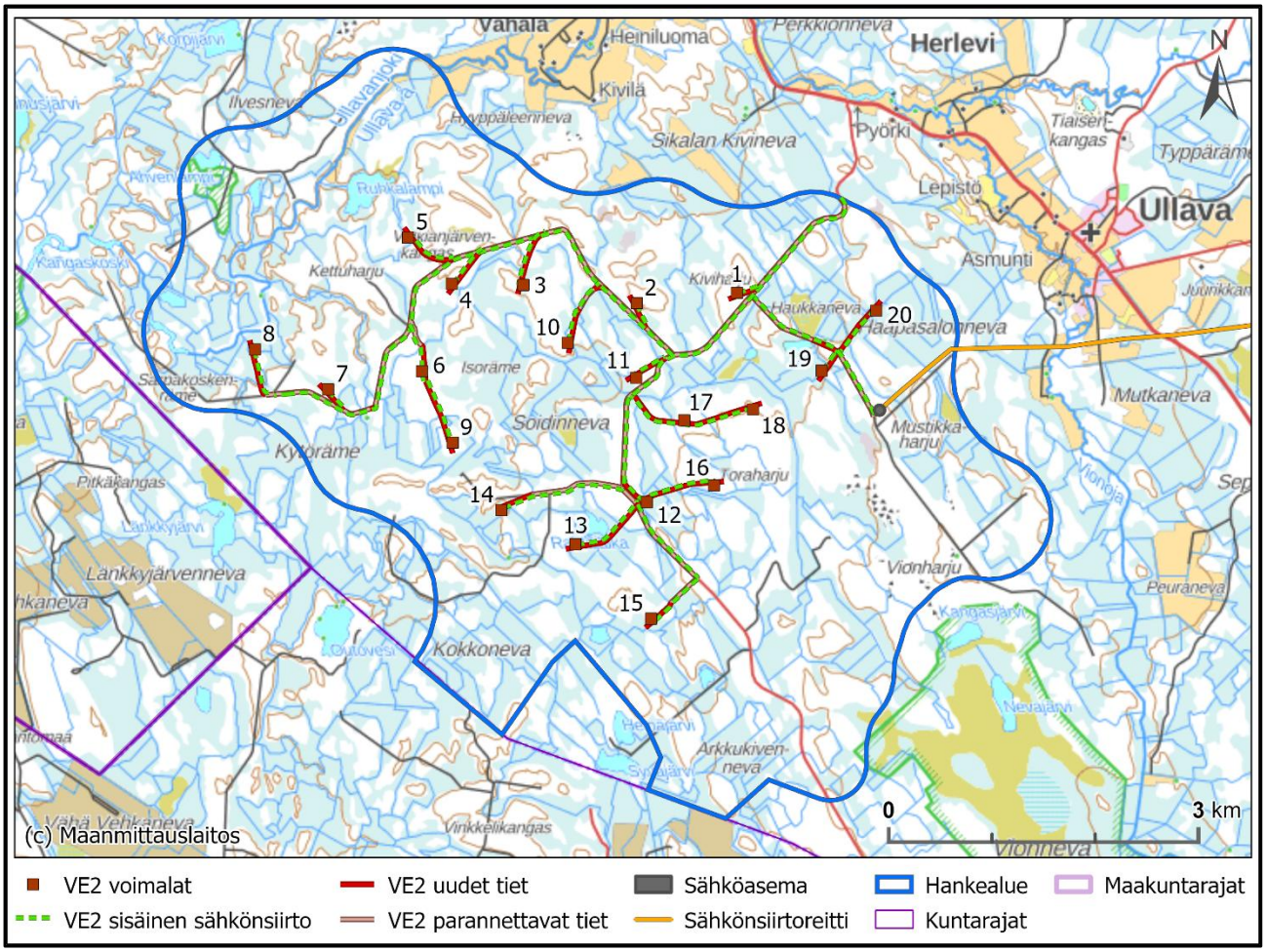
Tuulivoimahankkeessa tuotettu sähkö pyritään siirtämään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla hankealueella sijaitsevalle sähköasemalle. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen tien luiskaan (Kuva 13). Teiden yhteyteen toteutettavat kaapeliojat eivät laajenna raivattavaa aluetta, vaan ne sijaitsevat jo tietä varten raivatulla alueella. Hankevaihtoehtojen sisäinen sähkönsiirto ja tiesuunnitelmat ovat esitetty kuvissa (Kuva 14 ja Kuva 15).



Kuva 13. Maakaapelit sijoitetaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen tien sisäluiskaan (Liikennevirasto 2018).



Kuva 14. Hankkeen VE1 tiesuunnitelmat ja sisäinen sähkönsiirto.



Kuva 15. Hankkeen VE2 tiesuunnitelmat ja sisäinen sähkönsiirto.

Hankealueelle tullaa sijoittamaan yksi sähköasema, joka sijoittuu hankealueen koillisosaan. Sähköasema koostuu tarvittavasta määrästä tehomuuntajia, jotka muuntavat jännitteen tarvittavalle tasolle. Hankkeessa sähkö siirretään yksittäisiltä tuulivoimaloilta keskijännitekaapeleilla hankealueelle rakennettavalle sähköasemalle, jossa on myös päämuuntaja/-muuntajat, jolla jännite muutetaan valtakunnan verkkoliityntää vastaavalle tasolle. Ensin voimaloista siirretyn sähkön jännite muutetaan 110 kilovoltiksi ja sitten uudelleen 400 kilovoltiksi. Lopuksi sähköenergia siirretään sähköasemalta kantaverkkoon korkeajänniteilmajohdon välityksellä.

Sähköasema vaatii noin 1,8 hehtaaria puutonta pinta-alaa. Saman sähköaseman aluevarauksen sisälle tulee lisäksi yhden hehtaarin kokoinen energian varastointiin tarkoitettu alue sekä väliaikainen työmaa-alue, joka on kooltaan noin 0,5 hehtaaria. Sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä (Kuva 16).

Kuva 16. Esimerkkikuva sähköasemasta (Prokon Wind Energy Finland Oy).

4.5. Sähkönsiirto kantaverkkoon

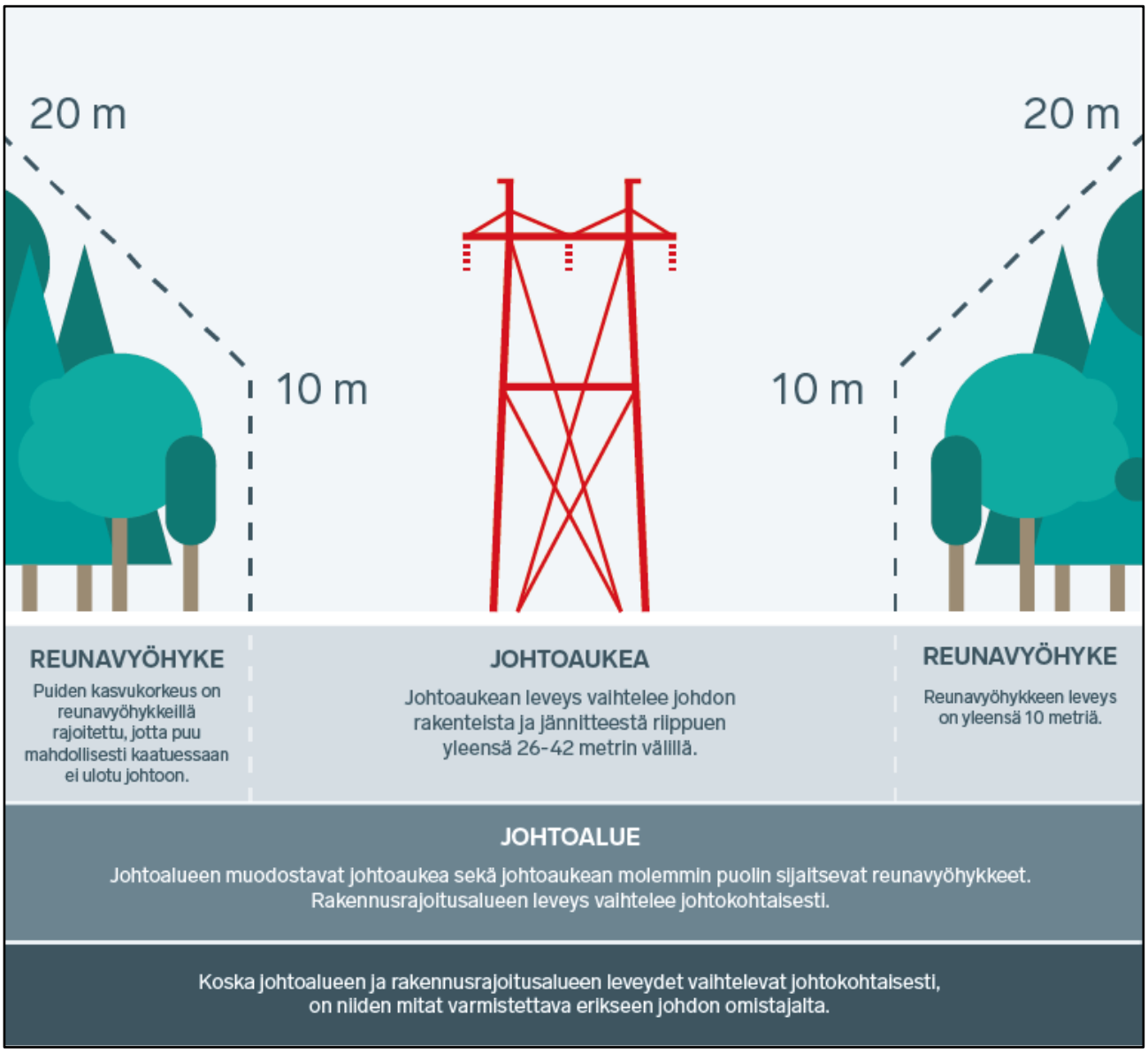
Sähkönsiirto sähköasemalta kantaverkkoon toteutetaan 400 kV:n voimajohdolla. Voimajohto liittyy sähköverkkoon Jylkkä-Alajärvi voimajohdon varteen rakennettavalla sähköasemalla. Voimajohtoreitin pituus on 15,7 kilometriä.

Sähkönsiirron suunnittelun lähtökohtana on ollut mahdollisen olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntäminen, tehokas maankäyttö sekä vaikutusten minimointi. Johtoreitti tarkentuu YVA-menettelyn aikana luonto- ja arkeologisten selvitysten sekä tunnistettujen ympäristövaikutusten perusteella.

Voimajohdon tarkempi tekninen suunnittelu ja pylväspaikkojen määrittely toteutetaan YVA-menettelyn jälkeen yleissuunnitteluvaiheessa tarkempien maastotutkimusten perusteella. Tarkoituksena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylvässijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla niiltä osin kuin se on mahdollista teknistaloudellisten reunaehtojen rajoissa.

Voimajohto käsittää pylvään ja niiden varaan asetettavan voimajohdon (Kuva 17). Voimajohtoa varten on raivattava voimajohdon alla oleva maa-alue eli johtoalue (Kuva 17). Johtoalue on se alue, johon voimajohdon rakentaja on lunastanut käyttöoikeuden rajoituksen (käyttöoikeuden supistus) maanomistajalle ja lisäksi käyttöoikeuden voimajohtoa varten itselleen. Johtoalue muodostuu johtoaukeasta ja sen molemmin puolin sijaitsevista reunavyöhykkeistä. Johtoalueen leveys

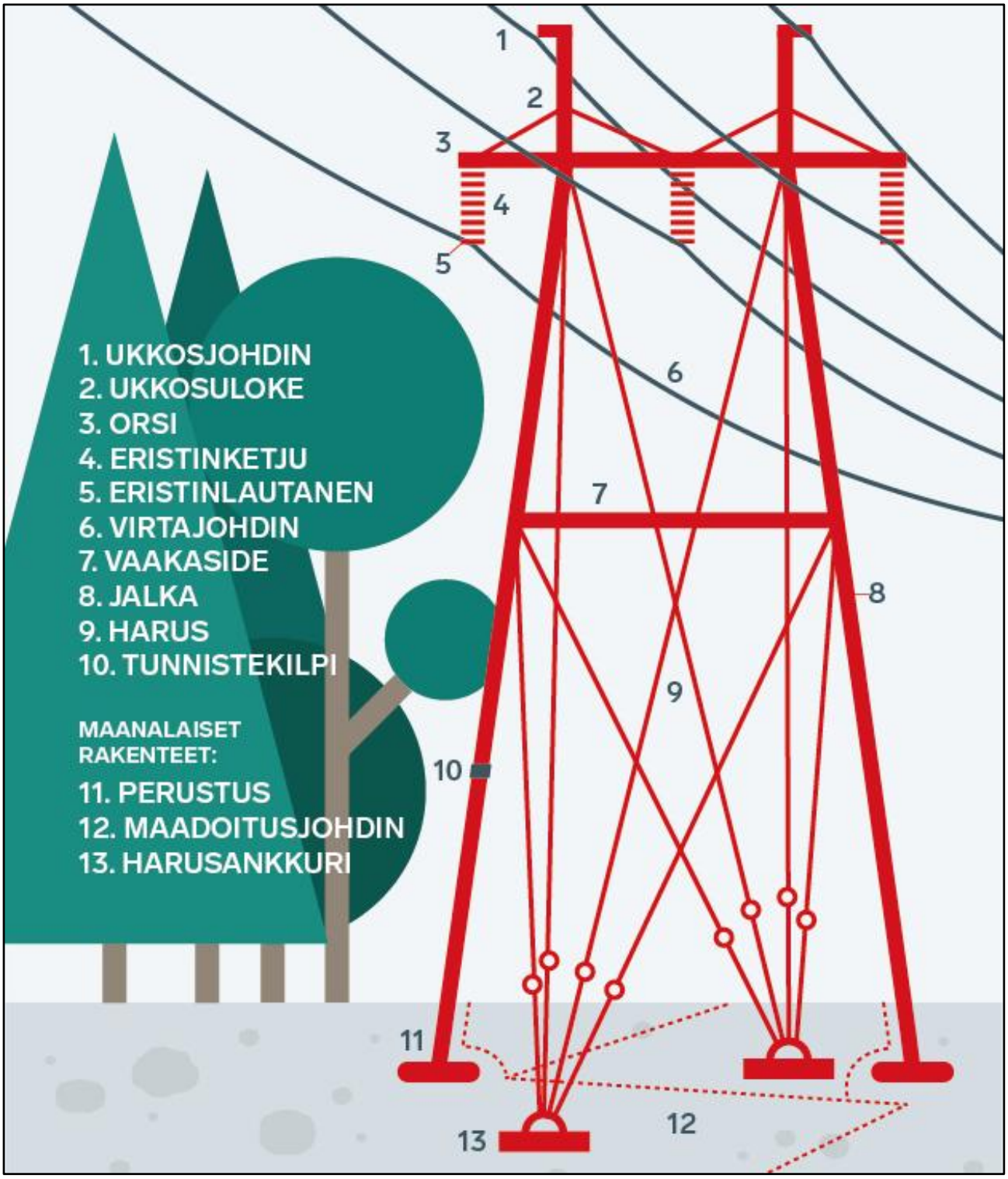
riippuu voimajohdon kapasiteetista. 400 kV:n voimajohdon johtoaukea 36 metriä leveä. Johtoaukean molemmin puolin sijaitsee 10 metrin reunavyöhyke, jossa puuston kasvua rajoitetaan. Yhteensä puustoa poistetaan tai kasvua rajoitetaan siis 56 m (400 kV) leveydeltä.



Kuva 17. Periaatekuva johtoaukeasta ja reunavyöhykkeestä (Fingrid 2020).

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

Voimajohdon tekniseen rakenteeseen kuuluu virtajohdinten lisäksi pylvään rakenne ja maanalaisia osia sekä mm. ukkosjohtimet (Kuva 18). Hankkeessa käytettävien pylväiden rakenne selviää myöhemmin tarkemmassa suunnittelussa.



Kuva 18. Voimajohdon osat (Fingrid 2020).

4.6. Yhteenveto maankäyttötarpeesta

Hankealueen pinta-ala on 3637 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle (noin 1,4–2,2 %) hankealuetta, jolloin nykyinen maankäyttö hankealueen muilla alueilla säilyy ennallaan (Kuva 19). Rakentamiseen tarvittava pinta-ala koostuu voimalapaikkojen lisäksi huoltoteistä, joiden yhteyteen sisäinen sähkönsiirto sijoitetaan sekä rakennettavan sähköaseman alueesta (Taulukko 6). Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi-

, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun käyttöön hankkeen valmistuttua.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa aluetta. Hankealue rajautuu kaakossa Keliberin Syväjärven kaivosalueeseen. Hankealueella sijaitsee yksi maa-aineksenottoalue, jolla ei ole voimassa olevaa maa-aineksenottolupaa. Hankealueella 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 19. Esimerkkikuva tuulivoimahankkeen maankäyttötarpeesta (Prokon Wind Energy Finland Oy 2023).

Taulukko 6. Voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron vaatima maankäyttö.

	Voimalat ja sähköasema	Uusi tiestö	Parannettava tiestö	Yhteensä	Sähkönsiirtoreitti Johtoaukea/johtoalue
VE1	38,7 ha	31,2 ha	9,4 ha	79,3 ha	66 ha / 97,3 ha
VE2	26,4 ha	16,5 ha	8,8 ha	51,7 ha	66 ha / 97,3 ha

Alueella ei ole toistaiseksi tiedossa muita tuulivoimahankkeita, jotka tulisivat samaan sähköliityntään samasta suunnasta kuin Rautajalan tuulivoimahankkeessa. Tiedossa ei ole tällä hetkellä muita

tahoja, joiden kanssa hanke voisi tehdä yhteistyötä sähkönsiirtoreitin osalta. Hankkeen sähkönsiirtoreitin suhteen hankkeesta vastaava on valmis tekemään yhteistyötä muiden hankkeiden kanssa, mikäli tilanne muuttuu.

Liitteenä (liite 6) on esitetty korkean resoluution kartta hankealueesta ja sähkönsiirrosta.

4.7. Rakentaminen

4.7.1. Rakentamisen vaiheet

Rakentaminen alkaa teiden ja voimalapaikkojen rakentamisesta. Ensin raivataan kasvillisuus rakennettavilta alueilta. Teiden rakentamisen yhteydessä asennetaan sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Voimaloiden perustukset valetaan tiestön valmistuttua. Voimalakomponentit kuljetetaan rakentamispaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakentamispaikalla. Ensin pystytetään voimalatornit (Kuva 20). 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.

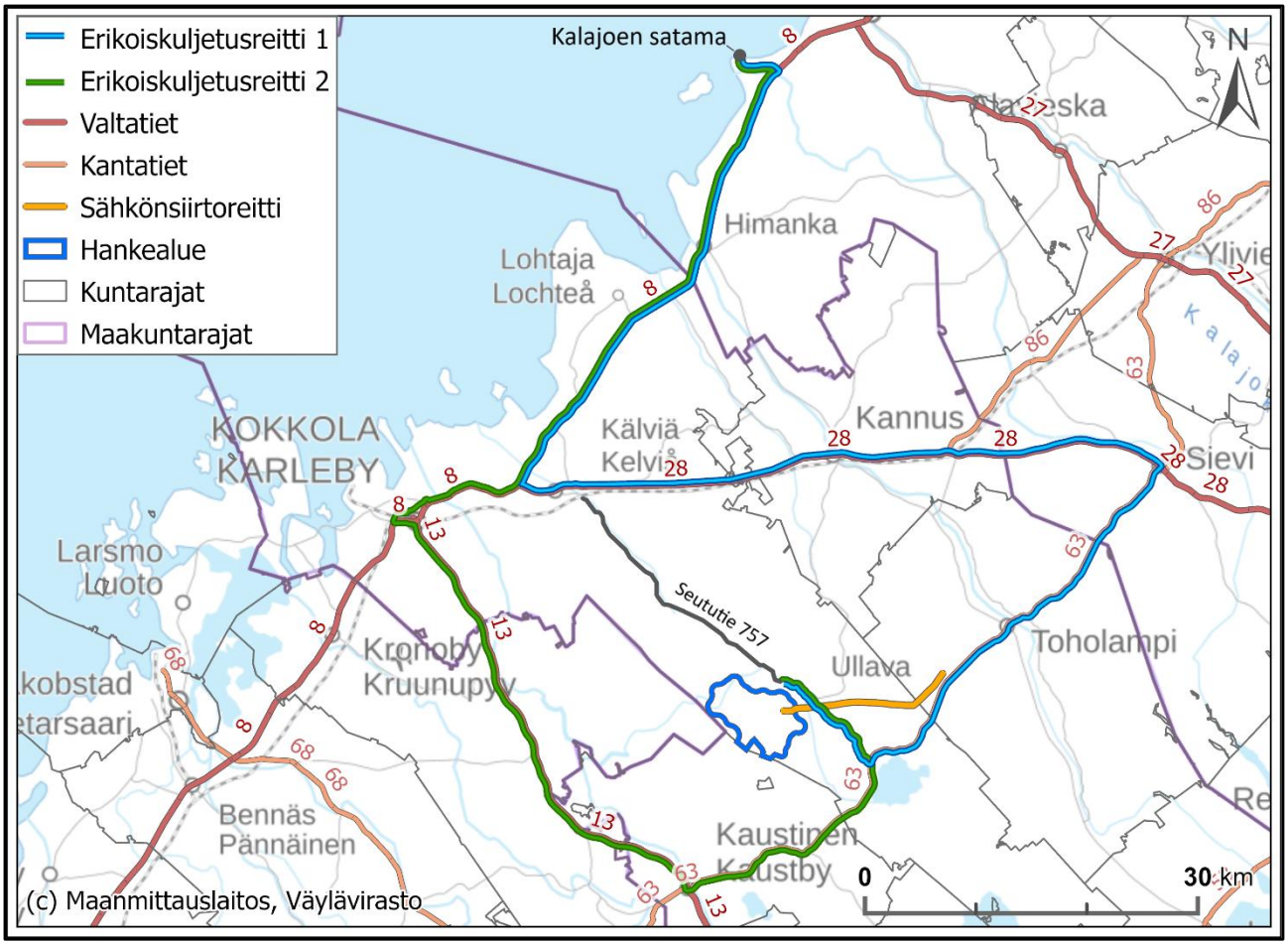
Kuva 20. Esimerkkikuva voimalatornin ja sähköpylväiden pystytyksestä (Prokon Wind Energy Finland Oy).

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.

4.7.2. Kuljetukset ja liikenne

Hankkeen rakentamisen aikainen liikenne aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Tuulivoimaloiden torni, konehuone ja lavat kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi 1–3 tavanomaisia kuljetusta. Yhteensä tämä siis tarkoittaa 240–320 erikoiskuljetusta ja 20–60 tavanomaista kuljetusta (VE2) tai 360–480 erikoiskuljetusta ja 30–90 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 reitti on tutkittu ja suunniteltu hankealueen sisääntulopisteeseen asti. Hankkeen tuulivoimakomponentit kuljetetaan Kalajoen Rahjan satamasta joko erikoiskuljetusreitti 1:tä tai erikoiskuljetusreitti 2:ta pitkin hankealueelle. Erikoiskuljetusreitti 1 kulkee hankealueelle Kälviän ja Sievin kautta valtateitä 8 ja 28, kantatietä 63 ja seututietä 757 hankealueelle. Erikoiskuljetusreitti 2 kulkee hankealueelle Kokkolan ja Kaustisten kautta valtateitä 8 ja 13, kantatietä 63 ja seututietä 757 hankealueelle. Erikoiskuljetusreittivaihtoehdot ovat esitetty kuvassa (Kuva 21).



Kuva 21. Hankkeen erikoiskuljetusreittisuunnitelma.

4.7.3. 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 268 000–380 000 kuutiota hankevaihtoehdosta riippuen (Taulukko 7). Hankealueen itäpuolella sijaitsee muutamia voimassa olevia maa-aineksen ottolupa-alueita.

Taulukko 7. Hankkeessa tarvittavien maa-ainesmäärät (arvio).

Tarvittava maa- ja kiviaines, teoreettinen rakennetilavuus (m^3rtr)	VE1	VE2
Tiestö	196 000	138 000
Nostoalueet	157 000	105 000
Perustusten runkoaineeksi	30 000	20 000
Sähköasema	5 000	5 000
Yhteensä	**388 000**	**268 000**

Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Näille ylijäämämaille joudutaan tarvittaessa

perustamaan omia läjitysalueita. Mahdolliset 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.

4.8. 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 100–150 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.

4.9. Käytöstä poisto

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–30 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. Voimajohto 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

5. Arviointimenettely ja osallistuminen

5.1. Arviointimenettelyn kuvaus

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

Tähän hankkeeseen YVA-menettelyä sovelletaan YVA-lain (252/2017) liitteen 1 kohdan 7 e perusteella (tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 5 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia), sekä kohdan 8 b perusteella (vähintään 220 kilovoltin maanpäälliset voimajohdot, joiden pituus on yli 15 kilometriä).

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

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

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

Kuva 22. YVA-prosessin eteneminen.

Yhteysviranomainen (Lupa- ja valvontavirasto) 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 §).

5.2. 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. Lupa- ja valvontavirasto 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.

5.3. Osallistuminen ja vuorovaikutus

5.3.1. Ennakkoneuvottelu

Hankkeen YVA-menettelyä käynnistettäessä järjestettiin YVA-lain (252/2017) mukainen ennakkoneuvottelu. Siihen osallistuivat Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Keski-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan museo, Kokkolan kaupunki, Toholammin kunta, Metsähallitus, Prokon, Ecobio ja A-Insinöörit. Paikalle oli kutsuttu myös Kaustisten kunta, Keski-Pohjanmaan ympäristöterveyshuolto, Luonnonvarakeskus, Fingrid Oyj ja Puolustusvoimat, mutta tahot eivät osallistuneet kokoukseen.

Ennakkoneuvottelussa Etelä-Pohjanmaan EY-keskus esitteli ennakkoneuvottelun sisältöä ja YVA-menettelyä sekä toi esille keskeisiä YVA-menettelyssä huomioitavia asioita. Prokon, Ecobio ja A-Insinöörit esittelivät hanketta, YVA-menettelyä, ja kaavoitusprosessia, jonka jälkeen viranomaiset toivat esille hankkeen kannalta keskeisiä asioita ja puheenvuoroja. Ennakkoneuvottelusta laadittiin muistio ja se toimitettiin tarkastettuna ennakkoneuvotteluun kutsutuille tahoille.

5.3.2. 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 20.2.2024 antamaan kommentteja YVA-ohjelman luonnoksesta. Seurantaryhmään osallistui 14 eri tahon edustajaa mukaan lukien yhteysviranomainen, konsultit ja

hankekehittäjä (Taulukko 8). 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. Esille nostettuja asioita huomioitiin YVA-selostukseen.

Taulukko 8. Hankkeen seurantaryhmään kutsutut tahot.

Seurantaryhmän jäsen	Paikalla ohjelmavaiheessa	Kommentteja pyydettiin selostusvaiheeseen
Prokon (Hanketoimija)	Paikalla	Kyllä
A-Insinöörit (Kaavakonsultti)	Paikalla	Kyllä
Ecobio (YVA-konsultti)	Paikalla	Kyllä
ELY-keskus → LVV (yhteysviranomainen)	Paikalla	Kyllä
Fingrid Oyj	Ei paikalla	Kyllä
Ilmatieteenlaitos	Ei paikalla	Kyllä
Luonnonvarakeskus	Ei paikalla	Kyllä
Metsäkeskus	Paikalla	Kyllä
Puolustusvoimat	Ei paikalla	Kyllä
Traficom	Ei paikalla	Kyllä
Väylävirasto	Ei paikalla	Kyllä
Digita	Ei paikalla	Kyllä
Luonnonvarakeskus	Ei paikalla	Kyllä
Suomen riistakeskus	Ei paikalla	Kyllä
Metsähallitus, luontopalvelut	Ei paikalla	Kyllä
Akraft	Ei paikalla	Kyllä
BirdLife Keski-Pohjanmaa ry	Ei paikalla	Kyllä
Halsuan Kunta	Paikalla	Kyllä
Kannuksen kunta	Ei paikalla	Kyllä
Kaustisten kunta	Ei paikalla	Kyllä
Keliber Syväjärvi	Paikalla	Kyllä
Keski-Pohjanmaan liitto	Paikalla	Kyllä
Keski-Pohjanmaan Luonto ry	Paikalla	Kyllä
Keski-Pohjanmaan museo	Paikalla	Kyllä
Keski-Pohjanmaan ympäristöterveyshuolto	Paikalla	Kyllä
Kokkolan Energia	Ei paikalla	Kyllä
Kokkolan kaupunki	Paikalla	Kyllä
Kokkolan seudun riistanhoitoyhdistys	Ei paikalla	Kyllä
Kokkolan yrittäjät	Ei paikalla	Kyllä
Kruunupyyn kunta	Ei paikalla	Kyllä
Lestijärvi kunta	Ei paikalla	Kyllä
Metsähallitus	Ei paikalla	Kyllä
MTK Kokkola	Ei paikalla	Kyllä
Pohjanmaan liitto	Ei paikalla	Kyllä
Pohjanmaan museo	Ei paikalla	Kyllä
Prokon	Ei paikalla	Kyllä
Toholammin kunta	Paikalla	Kyllä
Ullavan kirkonkylän seudun kyläyhdistys	Ei paikalla	Kyllä
Ullavan Ylikylän Nuorisoseura	Ei paikalla	Kyllä
Ullavan Ylipään Metsästysseura ry	Ei paikalla	Kyllä
Vintturi ja Tastulan kylät (ViTatiimi)	Paikalla	Kyllä
Ullava-Kälviän metsästysseura	Ei paikalla	Kyllä

5.3.3. 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 16.5.-17.6.2024. Kuulutus julkaistiin ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/rautajalka-tuulivoima-YVA sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen verkkosivuilla. Lisäksi tieto kuulutuksesta julkaistiin kuntalain 108 §:n mukaisesti Kokkolan ja Kannuksen kaupunkien ja Toholammin, Kruunupyyn ja Kaustisten kuntien internet-sivujen virallisissa ilmoituksissa.

Verkkosivujen lisäksi arviointiohjelmaan on voinut tutustua 16.5.-17.6.2024 välisenä aikana seuraavissa paikoissa: Keski-Pohjanmaan ELY-keskus, Kokkolan kaupungintalo, Toholammin kunnantalo, Kruunupyyn kunnantalo, Kaustisten kunnantalo ja Kannuksen kaupungintalo.

Kuulemisen aikana järjestettiin kaikille avoin yleisötilaisuus 5.6.2024 klo 17:00-19:00 Ullavan Veikko Vionojan koululla ja etäyhteysmahdollisuudella. Tilaisuuteen osallistui paikan päällä 10 osallistujaa sekä etäyhteydellä 10 osallistujaa.

Tämän YVA-selostuksen nähtäville kuuluttaminen järjestetään hankkeen vaikutusalueella samoin periaattein. Kuulutus ja tarkemmat tiedot julkaistaan Lupa- ja valvontaviraston kuulutussivulla sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/rautajalka-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.

5.4. YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot

Arviointiohjelmasta annettiin yhteensä 24 lausuntoa ja 1 mielipide. Yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 27.8.2024. Kooste saaduista lausunnoista ja mielipiteistä on esitetty mm. hankkeen YVA-menettelyn verkkosivuilla www.ymparisto.fi/rautajalka-tuulivoima-YVA.

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

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

Yhteysviranomaisen lausunnon päävaatimukset	Huomiointi YVA-selostuksessa
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Selostuksessa tulee kiinnittää huomioita voimaloiden perustusten purkamiseen ja sen sääntelyyn uuden rakentamislain myötä. Purkamislupa tulee mainita tarvittavissa luvuissa.	Purkamisen vaikutukset on arvioitu vaikutusluokkakohtaisesti ja purkamislupa on huomioitu luvissa kappaleessa 31.2.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Hankkeen tarvitsemat luvat olisi hyvä esittää kootusti taulukossa. Lisäksi lunastuslupa ja tutkimuslupa on hyvä mainita.	Luvat on esitetty taulukossa kappaleessa 31.2.

Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Selostuksessa on tarkistettava ja korjattava maakuntakaavaa koskevat selvitykset oikean maakunnan mukaisiksi, sekä varmistettava kuntien sijoittuminen oikeaan maakuntaan.	Huomioitu hankekuvauksessa ja maakuntakaavan selvityksiä käsittelevien selvityksien osioissa.
Selostuksessa on perusteltava tarpeellisessa määrin, jos jokin vaikutus rajataan pois sen vähäisyyden takia.	Mitään vaikutusta ei ole rajattu arvioinnista pois, mutta esim. ilmanlaatuvaikutuksia on käsitelty kevyemmin.
Selostuksessa tulee vaikutuskohtaisesti esittää epävarmuudet sekä keinot haitallisten vaikutusten vähentämiseksi tai ehkäisemiseksi. Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin lähtökohdat ja vaikutusalueen rajaus on kuvattava johdonmukaisesti.	Epävarmuudet on esitetty vaikutusluokkakohtaisesti jokaisen arvioinnin lopussa. Vaikutusalueen rajaus on esitetty jokaisen vaikutusluokan kohdalla.
Selostuksessa on kiinnitettävä huomiota sähkönsiirron vaikutusten arviointiin ja sisällytettävä kaikki vaikutuslajit, erityisesti yhteisvaikutukset muiden sähkönsiirtohankkeiden kanssa.	Sähkönsiirto on huomioitu vaikutusluokkakohtaisesti ja tarvittavilta osin huomioitu muut sähkönsiirtolinjat yhteisvaikutuksissa.
Maa- ja kallioperä sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin	
Selostuksessa on arvioitava happamien sulfaattimaiden vaikutukset pintavesiin ja esitettävä keinot vaikutusten vähentämiseksi sekä esitettävä todennäköisyysaineiston mittakaava. Lisäksi kallioperän kiisupitoisten kivilajien vaikutusta rakentamisessa tulee tarkastella tarkemmin.	Huomioitu kappaleessa Pintavedet (happamat sulfaattimaat ja keinot vaikutusten vähentämiseksi) sekä kappaleessa 11.6.
Selostukseen on lisättävä tieto Ullavajoen Ekologisesta tilasta ja riskistä sen heikkenemiselle. Selvittäessä vaikutuksia jokeen, arvioinnissa tulee huomioida myös siitä riippuvaiset eliölajit kuten saukko.	Ekologinen tila ja riski käsitelty pintavesivaikutuksissa. Vaikutuksia saukkoon ja muihin vesieliöihin on arvioitu kappaleessa 7.6.3 ja 7.6.7.
Selostuksessa on tarkistettava käytetty purohabitaattien ennustettu muuttuneisuus -aineisto sekä esitettävä se erikseen jokien ekologinen tila aineistosta ja tarkastettava tekstit näihin liittyen.	Tiedot on tarkastettu kappaleessa 11.2.
Selostuksessa on määriteltävä termi "pienvaluma-alue" ja tarkasteltava hankkeen ja sähkönsiirron vaikutuksia laajemmin myös muihin vesialueisiin.	Tekstiä on muokattu YVA-selostukseen eikä arvioinnissa enää mainita pienvaluma-alueita.
Selostukseen on lisättävä riittävä kartta, jossa näkyvät valuma-alueet, tuulivoimalat, huoltoteiden sijainti sekä sähkönsiirtoreitit valuma-alueilla.	Lisätty suuren resoluution vesistökartta liitteeksi (liite 7).
Selostuksessa on tarkasteltava yhteisvaikutuksia pintavesiin erityisesti hankealueen eteläpuolelle sijoittuvan kaivostoiminnan sekä mahdollisten muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.	Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu Pihtinevan, Akkalankankaan ja Keliberin kaivoksen kanssa osana pintavesivaikutuksia.
Selostuksessa on otettava huomioon myös välilliset vesistövaikutukset ja esitettävä keinot mahdollisten haitallisten vaikutusten vähentämiseksi. Lisäksi arvioinnissa tulee huomioida myös mahdolliset lähdekohteet. Maa-aineksia ei tule ottaa pohjavesialueilta.	Haittavaikutuksien lieventäminen on esitetty 11.6. Lähteet on huomioitu pohjavesivaikutusten arvioinnissa 19.6.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	
Selostuksessa on arvioitava tarvittavat maa-ainesten ottokohdat, ottomäärät sekä ottamisen ympäristövaikutukset yleisellä tasolla eri voimalasijainneilla. Lisäksi on tarkasteltava kierrätysmateriaalien hyödyntämistä maarakentamisessa luonnon maa- ja kiviaineksen korvaajana.	Kappaleessa 22 on arvioitu vaikutukset luonnonvarojen käyttöön sekä esitetty todennäköisimmät maa-aineksen ottoalueet, sekä arvioitu ottomäärät.
Paikallisilmasto ja ilmanlaatu	
Selostuksessa on tarkasteltava, miten hanke varautuu ilmastonmuutokseen, jotta tehtävät toimet, eivät voimista ilmastonmuutoksen esiintyviä ilmiöitä.	Ilmastonmuutokseen varautumista on käsitelty kappaleessa 21.6.
Vaikutukset suojelu- ja luontoarvoihin	
Selostuksessa on huomioitava, että ohjelmassa viitataan ajantasaiseen lainsäädäntöön luonnonsuojelun osalta ja uusimpaan tietoon uhanalaisten luontotyyppien osalta.	Teksti on tarkastettu vastaamaan uusinta lainsäädäntöä ja tietoa.

Natura-arviointien tarpeellisuus tulee arvioida myös muiden Natura-alueiden osalta. Natura-arvioinnin tarve voi syntyä myös useiden hankkeiden yhteisvaikutuksesta. Tarvittavat arviot on suotava jättää ELY-keskukselle selostuksen yhteydessä.	Natura-arviointien perusteet ja tarpeet on esitetty kappaleessa 9.
Selostukseen on tarkasteltava lintukohteiden vaikutusarviointien laajuutta. Yhteysviranomainen ei yhdy ohjelman näkemykseen, jonka mukaan luontodirektiivin mukaisiin luontotyyppeihin tai eläinlajistoon kohdistuvat vaikutukset voimala-alueesta ei ulottuisi kovin laajalle alueelle. Vaikutusten arvioinnissa tulee huomioida laajalla alueella liikkuva eläimistö ja luontodirektiiviin kuluvia lajeja kuten metsäpeura ja suurpetolajeja.	Tarkasteltava vaikutusalue on esitetty sekä linnuille että muulle direktiivilajistolle omissa kohdissaan kappaleissa 7 ja 8.
Selostuksessa on huomioitava vesilain mukaiset suojellut vesiluontotyypit. Kartoituksissa esille tulleet tyypit on lisättävä lähtöaineistoiksi. Kartoituksia tulisi tehdä erityisesti tiestön ja sähkönsiirtoreitin alueella.	Vesiluontotyypit on inventoitu hankealueella ja sähkönsiirron reitillä, ja vaikutukset niihin on arvioitu kappaleessa 10.6.
Vaikutukset linnustoon	
Selostuksessa on huomioitava hankealueen ympäristössä sijaitsevat lintu- ja Natura-alueet ja tarkasteltava vaikutuksia näihin.	Vaikutukset lintualueisiin on arvioitu kappaleessa 8.6 ja Natura-alueen lintulajeihin samassa kappaleessa sekä erillisessä Natura-arvioinnissa.
Selostuksessa päiväpetolintujen arvioinnin tulee perustua riittäviin seurantoihin ja selvityksiin sekä hyödyntää Metsähallituksen opasta (Tikkanen 2022). Törmäysriskiarvioinnissa on käytettävä uusinta suositeltua törmäysriskirajaa (0,05).	Arvio perustuu toteutettuun petolintuseurantaan sekä GPS-aineistoon. Riskinarvioinnissa on huomioitu suositeltua törmäysriskirajaa.
Selostuksessa soidinselvityksen tulokset tulee ottaa huomioon voimaloiden sijoittamisessa. Kartoitukset tulisi ulottaa sekä tavanomaisiin, että erityiskohteisiin.	Soidinpaikat on huomioitu mahdollisuuksien mukaan voimalasijoittelussa. Tarkemmat tiedot kartoituksesta on esitetty luontoselvitysraportissa.
Vaikutukset eläimistöön	
Selostuksessa huomioitava metsäpeuralle tärkeät Natura-verkoston yhteyksien säilyminen suojavyöhykkeineen. Voimaloiden sijoittelussa on hyvä huomioida Luonnonvarakeskuksen määrittelemä 5 km:n suojavyöhyke metsäpeuralle. Metsäpeuran vasomis- ja laidunalueisiin on kiinnitettävä huomiota ja arvioinnissa on huomioitava myös metsäpeuran suojeluperusteiden tarkentuminen.	Metsäpeuran vaikutusarvio on tehty yhteysviranomaisen vaatimusten mukaisesti kappaleessa 7.6.6.
Selostuksen suurpetojen vaikutusten arvioinnissa on huomioitava, että selvitykset ovat aikaa vieviä ja vaativat pidempiä ajanjaksoja.	Suurpetojen vaikutusarvio on tehty perustuen useisiin lähtötietoihin, mukaan lukien maastossa vuonna 2024 tehdyt selvitykset.
Selostuksessa huomiota tulee kiinnittää saukkoon, johon voi kohdistua välillisiä vaikutuksia esim. kalaston kautta.	Vaikutukset saukkoon on arvioitu kappaleessa 7.6.3.
Ekologiset yhteydet	
Selostuksessa on arvioitava Natura-alueiden ja suojelualueiden viheryhteyksien merkitys erityisesti maakunnassa esiintyvälle metsäpeuralle.	Metsäpeuran vaellusreitit on otettu arvioinnissa huomioon.
Yhdyskuntarakenne, asuminen, vapaa-aika	
Selostuksessa on korostetusti huomioitava asumiseen, ihmisiin, elinoloihin sekä maisemaan kohdistuva kokonaissietokyky. Selvitysten, analyysien ja havainnekuvien on oltava kattavia, jotta vaikutuksia voidaan arvioida perusteellisesti myös yhteisvaikutusten osalta.	Huomioitu kappaleessa 14 ja liitteessä (liite 5).
Selostuksessa on arvioitava kokonaisvaikutukset, kun eri hankkeiden voimajohdot sijoittuvat samaan johtokäytävään, jolloin käytävien leveys voi kasvaa. Yhteistyö eri hanketoimijoiden välillä tulee huomioida.	Huomioitu vaikutusluokkakohtaisesti yhteisvaikutuksien arvioinneissa. Hanketoimijoiden välistä yhteistyötä on edistetty YVA-menettelystä erillisenä prosessina.

Kaavoitus	
Selostuksessa on arvioitava kaavoituksen ja maankäytön vaikutuksia sekä hankkeen toteuttamisedellytyksiä ja esitettävä johtopäätökset näiden vaikutuksista maankäytöllisiin toteuttamisedellytyksiin. Hankealuetta ei ole voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu tuulivoima-alueeksi. Lisäksi on esitettävä kartalla Pohjanmaan maakuntakaava ja kuvattava hankkeen suhde siihen ja sen tavoitteisiin. Kartalla on myös syytä esittää yleiskaavallinen tilanne.	Vaatimukset on huomioitu kappaleissa 23.
Selostuksessa on esitettävä alueen kokonaissietokyky eri hankkeiden yhteisvaikutusten osalta sekä hankkeen suhde maakuntakaavoitukseen.	Arvio kokonaissietokyvystä on esitetty kappaleessa 23.
Maisema ja kulttuuriympäristö	
Selostuksessa selvitysten, analyysien ja havainnekuvien on oltava kattavia, ja havainnoinnissa suositellaan käytettäväksi kuvasovitteiden lisäksi havainnevideoita. Selvitysten tulee kattaa hankkeen 30 km vaikutusalue.	Arvio perustuu maisemaselvitykseen, jossa on esitetty kattavat selvitykset ja huomioitu ohjeen mukainen vaikutusalue.
Selostukseen on täydennettävä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ja ne tulee merkata ja tarkastaa suunnittelun edetessä. Inventointiraportit tulee toimittaa alueelliseen vastuumuseoon.	Huomioitu hankkeen arkeologisen inventoinnin yhteydessä, joka on toimitettu alueelliseen vastuumuseoon tiedoksi.
Elinkeinotoiminta, virkistyskäyttö ja ulkoilualueet	
Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsee virkistyskäyttöön liittyviä rakennelmia, joilla voi olla merkityksellisiä vaikutuksia lähiliikunta ja -virkistys mahdollisuuksiin.	Lähialueen virkistyskäyttökohteet on huomioitu vaikutusarvioinnissa kappaleessa 17.
Riistalajisto ja metsästys	
Arviointiselostuksessa tulee esittää tulokset metsästys- ja riistanhoitoyhdistysten haastatteluista sekä miten hanke toteutuessaan ja yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaikuttaa metsästysmahdollisuuksiin.	Tiedot metsästysvaikutuksen arviointiin käytettävistä menetelmistä sekä yhteisvaikutusarvio on esitetty kappaleessa 17.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	
Asukaskyselyn toteutuksessa tulee varmistaa, että vastaajilla on todellinen mahdollisuus tuoda esille mielipiteensä ja hankealueen käyttö.	Huomioitu asukaskyselyn toteutuksessa.
Liikenne	
Selostuksessa on esitettävä erikoiskuljetusreitit ja arvioitava niiden toimivuus huomioiden alikulkusillat. Lisäksi on esitettävä maa-aines- ja betonikuljetusmäärät vaikutuksineen, jos niitä tuodaan hankealueen ulkopuolelta.	Erikoiskuljetusreitit on esitetty kappaleessa 16.4. mutta saavutettavuusselvitystä eli tarkempaa reitin toimivuutta suhteessa rakenteisiin, kuten alikulkusiltoihin, ei ole tehty. Se tehdään hankesuunnittelun seuraavassa vaiheessa.
Melu- ja valo-olosuhteet	
Selostuksessa on esitettävä melumallinnus, jossa näkyy melualue (>40dB).	Esitetty liitteessä (liite 2)
Välkemallinukset tulee tehdä voimalatyypeillä, jotka vastaavat tarkasteltavien vaihtoehtojen enimmäismittoja. Mallinnukset tulee toteuttaa menetelmällä, jossa ei huomioida puuston suojaavaa vaikutusta. Tieverkon kunnosta tulee huolehtia myös toiminnan aikana.	Välkemallinnukset on tehty voimalatyypeillä, jotka vastaavat suunniteltujen voimaloiden enimmäismittoja. Mallinnukset on tehty ilman puuston vaikutusta.
Selostuksessa on esitettävä tuulivoimaloiden lentoestevalojen vaikutukset valo-olosuhteisiin sekä nykytila ja arvioitava hankkeen vaikutukset näihin valo-olosuhteisiin.	Huomioitu maisemaselvitysraportissa liitteessä (liite 3).
Vaikutukset viestintäverkkoihin ja tutkiin	
Selostuksessa on tärkeä selvittää hankkeen vaikutukset antennitelevision vastaanottoon hyvissä ajoin. Asiassa on syytä tehdä yhteistyötä Digita Oy:n sekä tarpeen mukaan muiden toimijoiden kanssa.	Vaikutukset antennitelevision vastaanottoon ja toteutunut yhteistyö on käsitelty kappaleessa 26.
Hankkeen ja muiden hankkeiden yhteisvaikutukset	
Selostuksessa on erityisen tarkasti arvioitava ja selostettava yhteisvaikutukset, koska Rautajalan hanke ympäröi useita laajoja tuulivoimahankkeita.	Yhteisvaikutuksissa on huomioitu lähialueen, viereisten

Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös lähialueiden tuulivoimahankkeiden lisäksi viereisten maakuntien vireillä olevat hankkeet. Arviointiin on sisällytettävä myös muut merkittävät teollisuushankkeet.	maakuntien vireillä olevat tuulivoimahankkeet ja muut merkittävät teollisuushankkeet vaikutusluokkakohtaisesti, niiltä osin, kun yhteisvaikutuksia on tunnistettu muiden hankkeiden kanssa.
Selostuksessa on käsiteltävä hankkeen kytkeytyminen muihin suunnitelmiin ja hankkeisiin, mukaan lukien malminetsintä, johon hankealueella on voimassa olevia varauksia.	Yhteisvaikutukset muiden suunnitelmien ja hankkeiden kanssa ovat käsitelty vaikutusluokkakohtaisesti.
Selostuksessa on yhteisvaikutusten arvioinnissa kiinnitettävä huomiota maisemaan, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä melun ja valo-olosuhteiden vaikutuksiin. Alle 5 km etäisyydellä olevien hankkeiden osalta melun ja varjostuksen yhteisvaikutusten arvioinnin tulee perustua mallinnuksiin.	Huomioitu vaikutusluokkakohtaisesti. Melun ja välkkeen osalta yhteisvaikutukset perustuvat mallinnuksiin.
Epävarmuustekijät ja virhelähteet	
Selostuksessa on esitettävä tunnistetut epävarmuustekijät mahdollisimman selkeästi ja huomioitava, että epävarmuustekijöitä liittyy myös lieventämiskeinoihin.	Tunnistetut epävarmuustekijät ovat esitetty kunkin vaikutusluokan osalta omissa kappaleissaan.
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys	
Selostuksessa on esitettävä laatijoiden pätevyydestä YVA-ohjelmaa vastaavat tiedot.	Esitetty taulukossa (Taulukko 10).

5.5. Arviointiselostuksen laatijat

Taulukko 10. Arviointiin ja selvityksiin osallistuvien henkilöiden pätevyys.

Nimi	Yritys	Vastuualue	Koulutus	Työkokemus
Masi Mailammi	Ecobio Oy	Projektipäällikkö, sosiaalisten ja liikennevaikutusten laadunvarmistus, ympäristöriskit ja onnettomuustilanteet	FM (maantiede, sivuaineena luonnonsuojelutiede ja ympäristöbiologia)	12 v työkokemus YVA- ja lupamenettelyistä: projektipäällikkyys ja sosiaalisten vaikutusten arviointi YVA-hankkeissa. Ympäristöriskien arviointi YVA-hankkeissa ja kymmenissä teollisissa hankkeissa.
Marja Savolainen	Ecobio Oy	Vesistövaikutukset (pintavedet)	DI (vesitalous, sivuaineena ympäristötekniikka)	20 v työkokemus vesilupa- ja YVA-menettelyistä projektipäällikkönä sekä vesistövaikutusten arvioinneissa.
Maija Björkengren	Ecobio Oy	Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön, maa- ja kallioperään ja pohjavesiin	FM (ympäristögeologia)	17 v työkokemus projektipäällikkönä ja ympäristöasiantuntijana ympäristölupamenettelyissä: Maaperän- ja pohjaveden selvitykset lupaprosesseineen, riskinarviot sekä osallistuminen YVA-menettelyiden vaikutusarviointeihin. Vuoden viranomaistyö pilaantuneen maaperän lupatehtävissä.
Ilari Leino	Ecobio Oy	Hankealueen nykytilakuvauksen ja karttojen laadinta, sosiaaliset vaikutukset, virkistysvaikutukset, vaikutukset viestintäyhteyksiin ja tutkiin	FM (maantiede)	4 v työkokemus YVA-menettelyiden aluekuvauksien, karttojen laadinnasta ja paikkatiedon käsittelystä. Kokemusta maantieteen yliopisto-opetus- ja tutkimustehtävistä Helsingin yliopistolla.
Mea Kiuru	Ecobio Oy	Vaikutukset suojelualueisiin sekä ekologisiin	MSc (ekologia ja biodiversiteetti)	3 v työkokemus luontoselvityksistä (maastotyöt ja raportointi), YVA-hankkeista (vaikutusten arviointi,

		yhteyksiin ja monimuotoisuuteen		YVA-koordinaattori) sekä voimajohtojen ympäristöselvityksistä.
Roope Nykänen	Ecobio Oy	Linnustovaikutukset	FM (biologia)	3 v kokemus maastotöistä, ekologiaan liittyvistä töistä ja lintuvaikutusten arvioinneista Helsingin yliopistolla tutkimusavustajana ja YVA-hankkeissa vaikutusten arviojana.
Mira Kehusmaa	Ecobio Oy	Vaikutukset ilmastonmuutokseen ja liikenteeseen	DI (Ympäristötekniikka)	5 v kokemus YVA-menettelyistä (YVA-koordinaattori ja vaikutusten arvioinnit) sekä ympäristöselvityksistä ja -raportoinnista.
Jessica Leskinen	Ecobio Oy	Vaikutukset suurpetoihin	FM (biologia, eläinekologia)	3 v työkokemus eläinekologisista töistä (maakotkatutkimus) ja YVA-hankkeista (useat luontoselvitykset, vaikutukset suurpetoihin, vastuubiologin hankekoordinaattorin roolit).
Victor Kupari	Ecobio Oy	Projektikoordinaattori, vaikutukset elinkeinotoimintaan	MMM (ympäristö- ja luonnonvaraekonomia, sivuaineena taloustiede)	4 v kokemus YVA-hankkeiden koordinoinnista ja vaikutusarvioista sekä lainsäädäntöselvityksistä.
Valtteri Lehto	Ecobio Oy	Linnustovaikutukset, vaikutukset suojelualueisiin	FM (biologia)	2 v työkokemus YVA-menettelyistä ja linnustoselvityksistä.
Marianne Uusi-Illikainen	Ecobio Oy	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, viitasammakoihin, liito-oraviin, metsäpeuraan, muihin hirvieläimiin ja saukkoihin	FM (biologia), luontokartoittajan erikoisammattitutkinto	3 v kokemus maastotöistä ja tutkimustyöstä (kasvillisuus) sekä vuosi luontoselvityksistä ja vaikutusarvioista (kasvillisuus, liito-oravat, viitasammakot, saukot, metsäpeurat, suurpedot).
Meri Suppula	Ecobio Oy	Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen	FM (maantiede)	2 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä. 1 v työkokemus maastotöistä, joista osa luontoselvityksiä (kasvillisuus, liito-oravat, viitasammakot, lepakot). Kokemusta tutkimustyöstä ja voimajohtojen ympäristöselvityksestä.
Lauri Perkiö	Ecobio Oy	Vaikutukset metsästykseen	tekn.yo (maanmittaustekniikka)	3 v työkokemus paikkatiedon käsittelystä. Kokemusta YVA-hankkeiden aluekuvauksien ja karttojen laadinnasta, sekä koordinaattorin roolista. Kokemusta useista voimajohtojen ympäristöselvityksistä. Metsästyskortti ja aktiivinen metsästyksen harrastaja.
Miika Kotila	Ecobio Oy	Vaikutukset lepakoihin	FM (biologia)	5 v ympäristöselvityksistä ja ekologisesta/eliömaantieteellisestä tutkimuksesta. Tästä neljä vuotta väitöskirjatutkijana yliopistossa ja konsulttina kolme vuotta luontoselvityksien ja YVA:n parissa (linnut, lepakot, kasvillisuus). Väitöskirja ympäristötekijöiden vaikutuksista lepakoihin valmis 2026.
Sanni Gröndahl	Ecobio Oy	Vaikutukset ilmastonmuutokseen ja luonnonvarojen käyttöön	Insinööri (AMK), (energia- ja ympäristötekniikka)	1 v kokemus YVA-menettelyistä: ilmastonmuutoksen ja luonnonvarojen käytön vaikutukset. 4 vuoden kokemus konsultoinnista ilmasto- ja luonnon monimuotoisuusasioissa.

Katri Pelto-niemi	A-Insi-nöörit Suunnit-telu Oy	Maisema- ja kulttuuriym-päristöselvityksen toteut-taminen, vaikutukset maisemaan ja kulttuu-riympäristöön, maan-käyttövaikutusten laa-dunvarmistus	Arkkitehti	20 v työkokemus kaavojen laatimi-sesta sekä viranomaisena että kon-sulttina sekä maisema- ja kulttuu-riympäristöselvityksistä
Johanna Närhi	A-Insi-nöörit Suunnit-telu Oy	Maisema- ja kulttuuriym-päristöselvityksen laa-dunvarmistus	Arkkitehti	20 v työkokemus kaavojen laatimi-sesta sekä viranomaisena että kon-sulttina sekä maisema- ja kulttuu-riympäristöselvityksistä
Kalle Luoto	Heilu Oy	Vaikutukset arkeologi-seen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityk-sen toteuttaminen	FM (arkeologia)	20 v työkokemus arkeologiasta
Jaakko Ervasti	Heilu Oy	Vaikutukset arkeologi-seen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityk-sen toteuttaminen	FM (arkeologia)	2 v työkokemus arkeologiasta
Jussi-Pekka Hiltunen	Heilu Oy	Vaikutukset arkeologi-seen kulttuuriperintöön ja arkeologisen selvityk-sen toteuttaminen	FM (arkeologia)	6 v työkokemus arkeologiasta

6. Arvioinnissa käytetyt menetelmät ja merkittävyyden arviointi

6.1. Merkittävyyden arviointi

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

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.

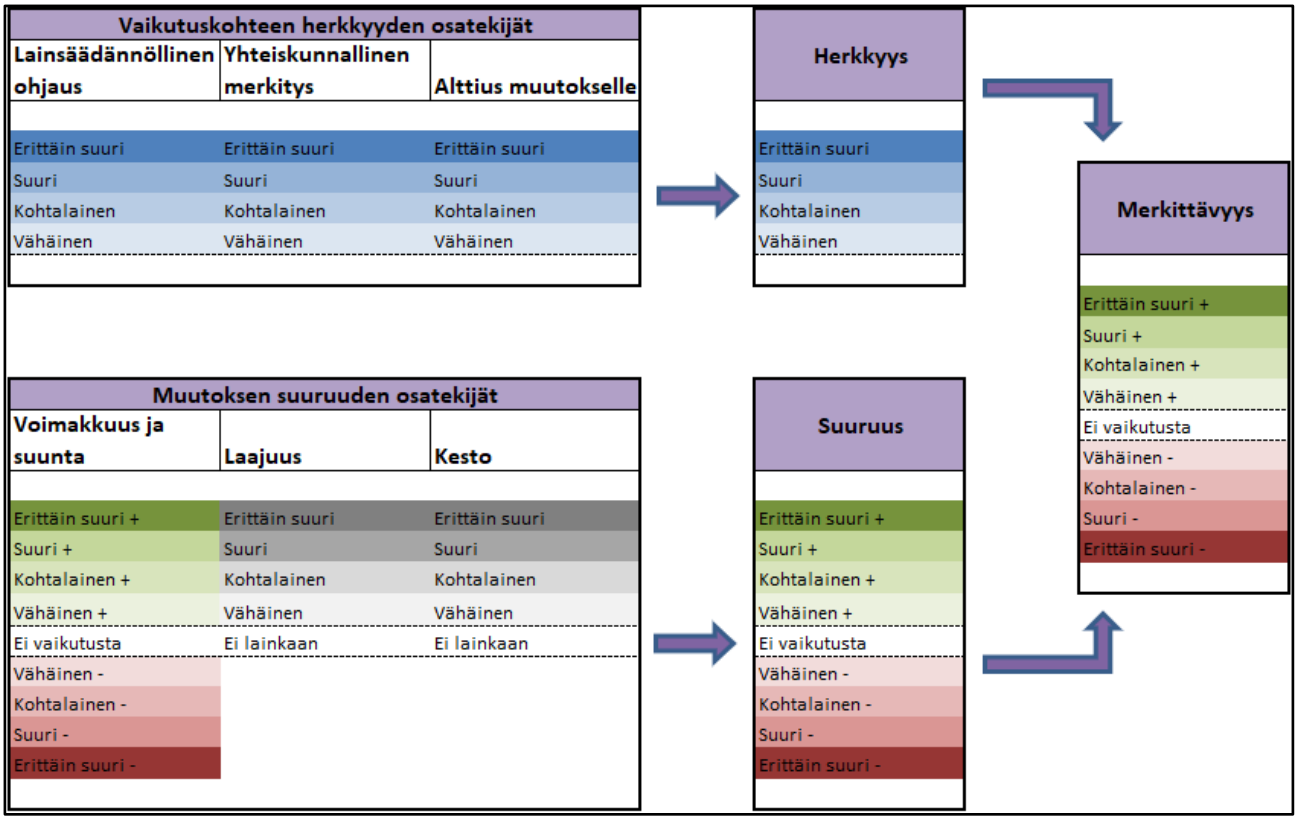
Elinkaaren ympäristövaikutukset

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.

Merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-hankkeessa kehitettyä ARVI-työkalua, jonka perusteella vaikutukset voidaan luokitella merkittävyytensä perusteella yhdeksään luokkaan: erittäin suuri myönteinen, suuri myönteinen, kohtalainen myönteinen, vähäinen myönteinen, neutraali, vähäinen kielteinen, kohtalainen kielteinen, suuri kielteinen ja erittäin suuri kielteinen vaikutus (Kuva 23). Tässä hankkeessa vaikutus on **merkittävä**, mikäli se on arvioitu todennäköisesti suureksi tai erittäin suureksi (myönteinen tai kielteinen).



Kuva 23. 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.

6.2. Tehdyt selvitykset

YVA-menettelyn sekä alueen yleiskaavoituksen tueksi on tehty useita selvityksiä (Taulukko 11). 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 11. Toteutetut selvitykset.

Selvitys	Tekijä	Selvityksen toteutus-vuosi	Tulokset esitetty
Linnustoselvitykset (pesimälinnusto, pöllöt, metsäkanat, päiväpetolinnut, kevät- ja syysmuutonseuranta)	Ecobio	2024	Liite 12. Luontoselvitysraportti salattu Liite 1. Luontoselvitysraportti julkinen
Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys	Ecobio	2024	Liite 12. Luontoselvitysraportti salattu Liite 1. Luontoselvitysraportti julkinen
Eläinlajikohtaiset selvitykset (liito-orava, saukko, suurpedot, metsäpeura, viitasammakko, lepakot)	Ecobio	2024	Liite 12. Luontoselvitysraportti salattu Liite 1. Luontoselvitysraportti julkinen
Asukaskysely	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2025	Liite 5. Asukaskyselyn tulokset
Meluselvitys	Kjeller Vindteknikk	2025	Liite 2. Melu- ja välkemallinnus
Välkeselvitys	Kjeller Vindteknikk	2025	Liite 2. Melu- ja välkemallinnus
Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys	A-insinöörit Suunnittelu Oy	2025	Liite 3. Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys liitteineen (liite 3a ja liite 3b)
Arkeologinen inventointi hankealueella	Heilu Oy	2024	Liite 4: Rautajalka tuulivoimapuiston hankealueen ja sähkönsiirtoreitin arkeologinen inventointi 2024.

OSA III: HANKKEEN TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

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

7.1. Arvioinnin päätulokset

Liito-orava

Hankkeen tuulivoimalat, sähköasema, uudet ja perusparannettavat tiet sekä hankealueelle sijoittuva osa sähkönsiirtoreitistä sijoittuvat liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sekä elinympäristön muiden osien ulkopuolelle. Yksi liito-oravalle potentiaalinen elinympäristö heikkenee olemassa olevan tien perusparantamisen vuoksi. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset liito-oravalle arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Viitasammakko

Tuulivoimalat, sähköasema, uudet ja perusparannettavat tiet sekä hankealueelle sijoittuva osa sähkönsiirtoreitistä sijoittuvat viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ulkopuolelle. Hankevaihtoehdossa 1 rakentamisesta, normaalitoiminnasta tai toiminnan päättymisestä **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle. Hankevaihtoehdossa 2 voimalalle 13 vievä tie sijoittuu lähelle viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Tien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lievennystoimenpiteet huomioiden VE2 rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle. VE2 normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**.

Saukko

Hankkeen tuulivoimaloita, sähköasemaa tai hankealueelle sijoittuvaa sähkönsiirtoreitin osaa ei sijoiteta saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen välittömään läheisyyteen. VE1:n viisi voimalaa sijoittuu noin 20–55 metrin päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävistä vesistöistä tai saukon elinpiiriin kuuluvista vesistöistä. VE2:n viisi voimalaa sijoittuu 60–120 metrin päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävistä vesistöistä tai saukon elinpiiriin kuuluvista vesistöistä. Lisäksi uudet tielinjaukset sekä perusparannettavat tiet ylittävät saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältäviä sekä elinpiirinä toimivia vesistöjä useista kohdista. VE1:n rakentamisen kielteiset vaikutukset arvioidaan **suuriksi** ja VE2:n rakentamisen vaikutukset **kohtalaisiksi.** Lievennystoimet huomioiden kummankin hankevaihtoehdon rakentamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Suurpedot

Suurpetoselvityksessä ei löydetty lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja, eikä hankealueelta löydetty suurpetojen pesintään soveltuvia alueita tai merkkejä aktiivisesta saalistuksesta. Kaikkia

suurpetolajeja voidaan kuitenkin tavata selvitysalueella, ja hankealue sijoittuu pitkäikäisen Toholammen perhelauman susireviirille. Kaikkiin suurpetoihin kohdistuu todennäköisesti sekä suoria (esim. karkotusvaikutus kulkureiteille), että epäsuoria (esim. saaliseläinten siirtyminen) vaikutuksia. Yhteisvaikutukset ovat merkittävästi kielteisemmät kuin Rautajalan hankkeen vaikutukset yksinään. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat mm. lajin uhanalaisuus ja ekologiset taipumukset, tutkimustieto sekä arvioinnin epävarmuudet.

Rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen kielteiset vaikutukset arvioidaan ahmalle **kohtalaisiksi**, karhulle ja ilvekselle **vähäisiksi**, ja sudelle **suuriksi**. Kielteiset yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi** ilvekselle, **suuriksi** ahmalle ja karhulle, sekä **erittäin suuriksi** sudelle. Suden tapauksessa kielteisten vaikutusten merkittävyyttä voidaan laskea lieventämistoimenpiteiden avulla.

Metsäpeura

Hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä ja niiden lähiympäristössä sijaitsee metsäpeuran talviajan sekä kesäajan elinympäristöjä, vaellusalue ja potentiaalisia vasanhoitoelinympäristöjä. Hankkeen rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaisten häiriövaikutusten sekä normaalitoiminnan aikana mahdollisesti kasvavan saalistuksen aiheuttaman lisäkuolleisuuden, heikentyneen vasatuoton sekä sopivien elinympäristöjen ja kulkuyhteyksien heikentymisen vuoksi hankkeen arvioidaan aiheuttavan metsäpeuralle **suuria kielteisiä** vaikutuksia. Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** purkamisesta aiheutuvien häiriövaikutusten vuoksi. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja toiminnan lopettamisen vaikutukset **vähäisen kielteisiksi**. Rautajalan hanke muodostaa yhdessä muiden hankkeiden kanssa laaja-alaisen esteen kulkuyhteyksille sekä laajan häiriövaikutteisen alueen metsäpeuran elinympäristöille. Hankkeen kielteiset yhteisvaikutukset arvioidaan **suuriksi**. Lievennystoimet huomioiden yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Muut eläinlajit

Muiden eläinlajien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hirvieläimet sekä kalalajisto. Hankkeen rakenteita ei sijoiteta tiedossa oleville muulle eläinlajistolle merkittäville kohteille. Vaikutukset perustuvat välillisiin vaikutuksiin sekä häiriövaikutuksiin. Hankkeen rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**. Hankkeen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

7.2. Nykytila

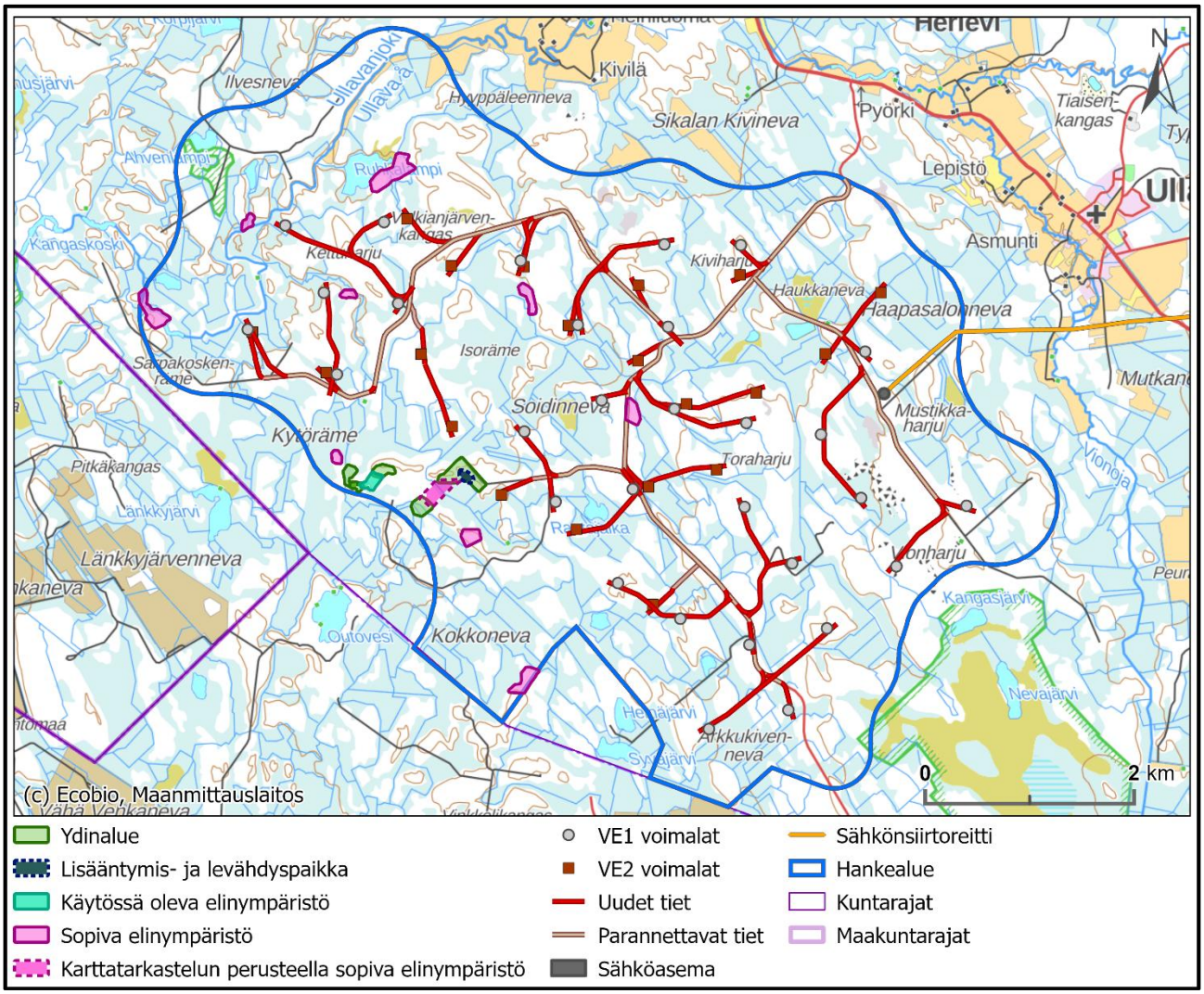
7.2.1. Liito-orava

Vaarantuneeksi luokiteltu (VU) liito-orava (Pteromys volans) on luontodirektiivin (92/43/ETY, II-liite) mukainen ensisijaisesti suojeltava laji. Liito-orava lukeutuu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla. 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. Myös aikaisemmin tunnistettu lisääntymis-

ja levähdyspaikka, joka on sittemmin tyhjentynyt mutta säilynyt sopivana ja saavutettavana, on edelleen luonnonsuojelulain nojalla suojeltava kohde (KHO 2451/2023).

Lajitietokeskuksen aineistojen mukaan hankealueelta ei ole tiedossa aiempia liito-oravahavaintoja. Lähin liito-oravahavainto sijoittuu noin 1,1 km päähän hankealueen rajasta, alueen koillispuolelle.

Liito-oravaselvitys toteutettiin osana YVA-menettelyä hankealueella vuonna 2024. Selvitysalueena olivat hankealue ja vähintään 50 m vyöhyke ilmajohtona toteutettavan voimajohdon keskilinjasta molempiin suuntiin. Selvitysalueelta maastossa selvitettäviksi kohteiksi valittiin liito-oravalle potentiaalisesti sopivat kuusisekametsät, lehtipuuvaltaiset alueet ja vanhat metsäalueet. Maastossa tarkastettaviksi kohteiksi valittiin metsäalueita, jotka olivat liito-oravan tavoitettavissa joko liitoetäisyydellä tai puustoisin kulkuyhteyksin. Toteutetuissa liito-oravaselvityksissä hankealueella tehtiin havainto kahdesta liito-oravan parhaillaan käytössä olevasta elinympäristöstä sekä yhdeksästä liito-oravalle sopivasta elinympäristöstä, joissa ei kartoitushetkellä havaittu merkkejä liito-oravasta (Kuva 24). Sähkönsiirtoreitiltä ei tehty havaintoja liito-oravasta tai liito-oravan parhaillaan käytössä olevista elinympäristöistä.



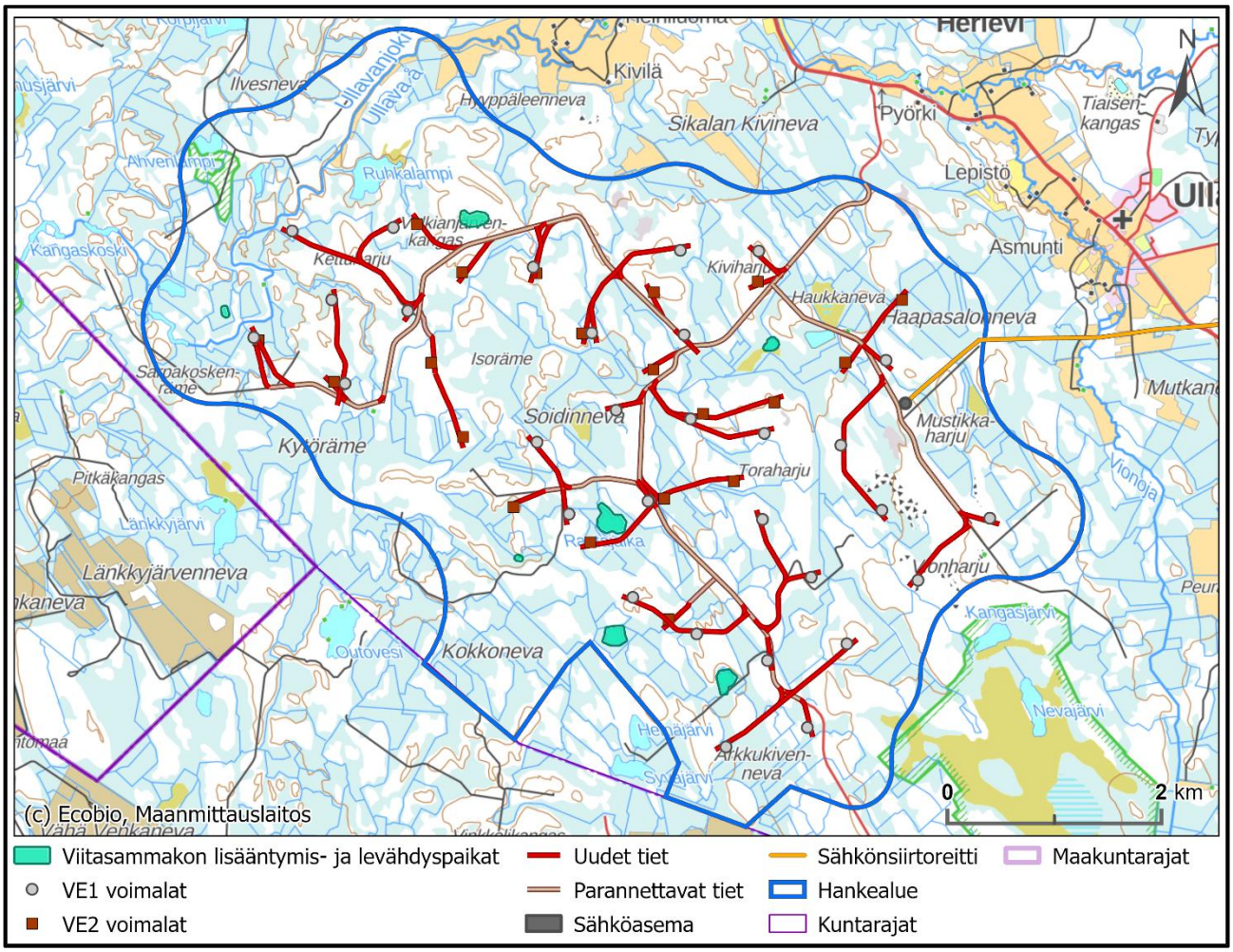
Kuva 24. Tunnistetut liito-oravan elinympäristöt hankealueella. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat elinympäristöjen ydinalueilla.

7.2.2. 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, tulvaniityt sekä luonnontilaiset suot. Kutupaikat sijoittuvat yleisimmin reheville alueille, joissa on kasvillisuuden tuomaa suojaa.

Lajitietokeskuksen aineiston perusteella hankealueelta on tehty aiemmin havaintoja viitasammakon lisääntymispaikoista Konttilammelta, Rytilammelta ja Rautajalalta.

Viitasammakkoselvityksessä tehtyjen havaintojen perusteella hankealueelta rajattiin aiemmin havaittujen viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen lisäksi kolme uutta viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa (Kuva 25).



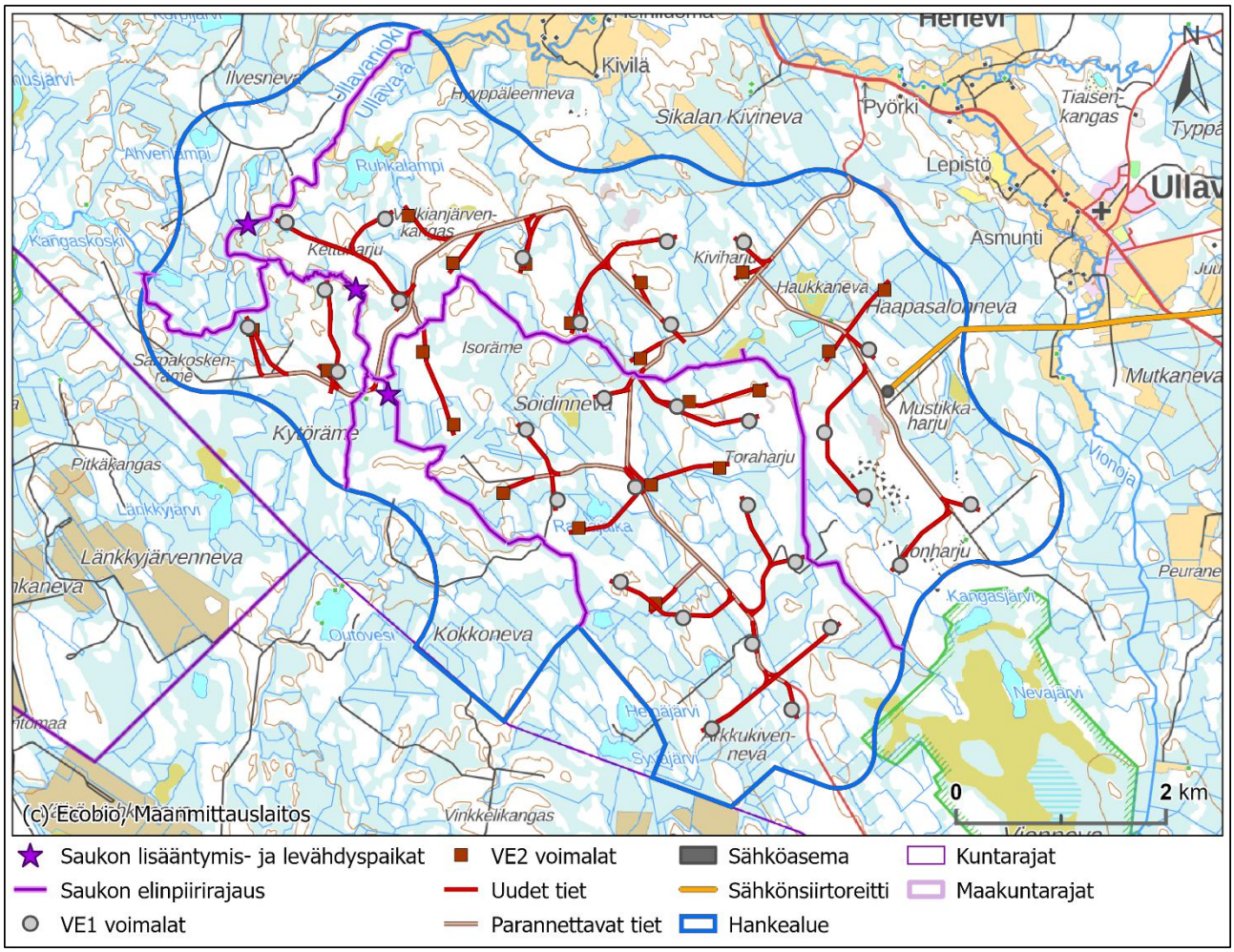
Kuva 25. Viitasammakon tunnistetut lisääntymis- ja levähdyspaikat hankealueella.

7.2.3. Saukko

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

Lajitietokeskukselle tehdyn aineistopyynnön perusteella hankealueella on tehty yksi havainto saukosta. Havainto sijoittuu Rytilampiojan varrelle hankealueen lounaisosassa.

Saukkoselvityksessä havaittiin kolme saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat Rytilampiojan, Vanha Torojan ja Ullavanjoen varressa. Lisäksi Kytönoja, Uusi Toroja ja Vion Toroja ovat saukon elinpiiriä.



Kuva 26. Saukon tunnistetut elinpiirit ja lisääntymis- ja levähdyspaikat hankealueella.

7.2.4. Lepakot

Hankealueen pohjoinen sijainti 64° leveyspiirin tuntumassa rajoittaa lepakkolajistoa siten, että ainoastaan pohjanlepakkoa esiintyy runsaasti kyseisellä leveyspiirillä (Kotila ym. 2023, Suominen ym. 2023, Lajitietokeskus 2024). Lajitietokeskukselle lähetettyjen havaintojen mukaan suunnilleen samoilla leveysasteilla esiintyy myös viiksisiippaa, isoviiksisiippaa ja vesisiippaa paikoitellen melko paljon. Korvayökköhavaintojen pohjoisraja menee hankealueen leveysasteella, ja havaintoja on vain vähän. Pikkulepakkoa havaitaan toisinaan, ja havainnot koskevat lähes yksinomaan syysmuuton aikaan harhailevia yksilöitä, eikä lajin lisääntymisyhdyskuntia tai muita tärkeitä kohteita tunneta. Ripsisiippaa ei ole havaittu näin pohjoisessa (Tidenberg ym. 2019).

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

Lepakkoselvityksen perusteella hankealueella tavataan pohjanlepakkoa (*Eptesicus nilssonii*), viiksisiippalajia (*Myotis brandtii* / *M. mystanicus*). Hankealueella ei havaittu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Selvityksen perusteella rajattiin kolme lepakoille tärkeää aluetta. Rajauksien tekemisessä ja luokittelussa käytettiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen lepakkokartoitusohjetta (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023), jonka mukaisesti rajaukset luokiteltiin seuraavasti:

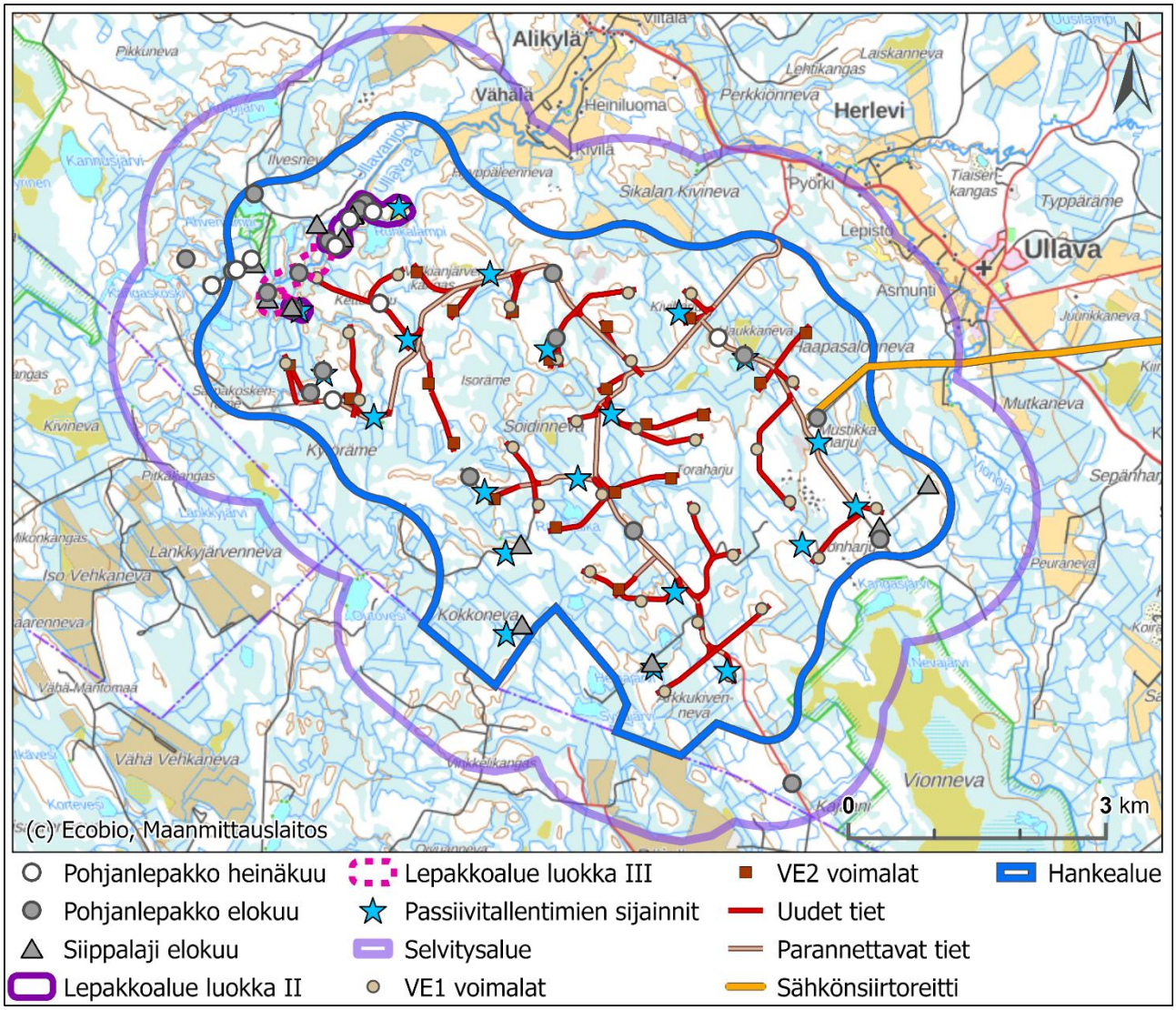
Luokka I: Lainsäädännöllä suojellut kohteet. Lisääntymis- tai levähdyspaikka sekä niiden käytölle kriittiset yhteydet.

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

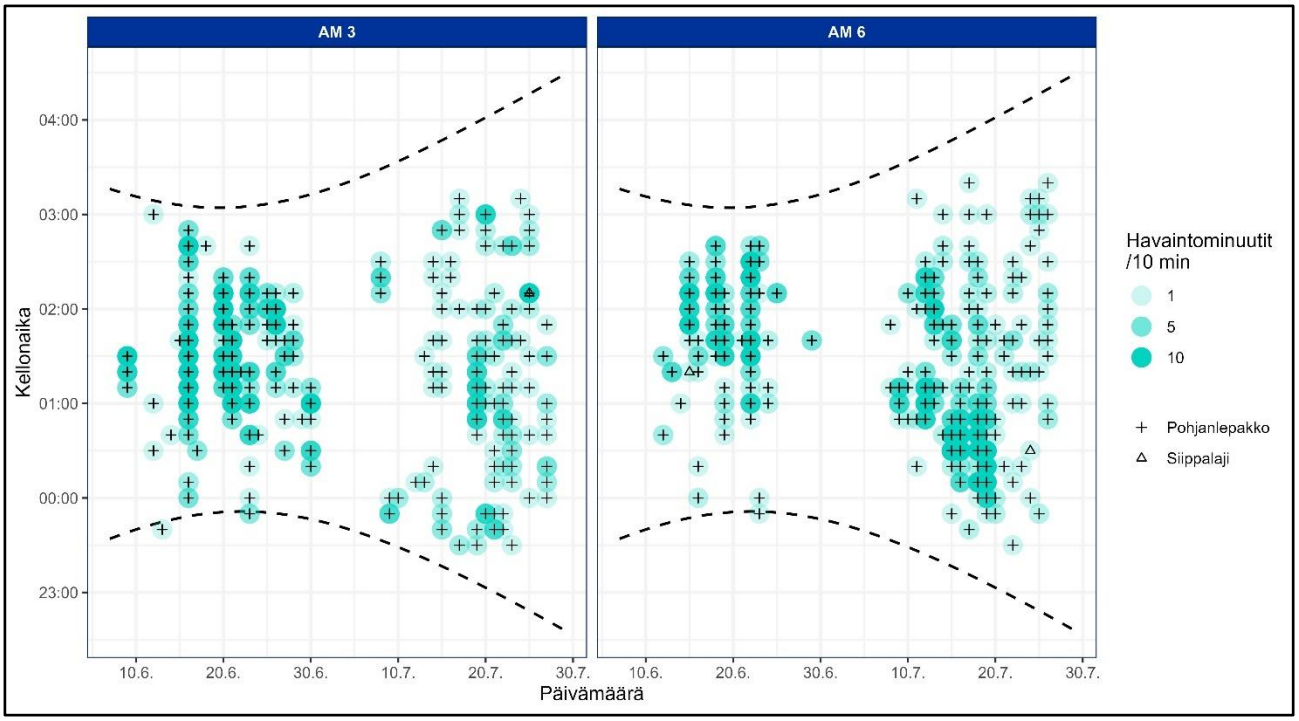
Luokka III: Monimuotoisuutta tukevat ja turvaavat kohteet. Muu lepakoiden käyttämä alue.

Selvityksen perusteella Ullavanjoki toimii lepakoiden saalistus- ja kulkureittinä. Sen perusteella joen ympäristöstä on rajattu yksi luokan II-kohde, eli lepakoille ravinnonsaannin kannalta tärkeä alue tai siirtymäreitti ja kaksi luokan III-kohdetta, eli lepakoiden monimuotoisuutta tukevaa ja turvaavaa kohdetta (Kuva 27). Ullavanjoen läheisyyteen sijoitetuille passiivitallentimille on tallentunut lepakoiden ääniä runsaasti sekä kesä- että heinäkuulta. Passiivitallentimille tallentuneista äänistä valtaosa oli pohjanlepakon ääniä, mutta myös yksittäisiä viiksiippalajin edustajia ja tarkemmin määrittämättömiä siippoja (*Myotis* sp.) havaittiin. Heinäkuun aktiivikartoituksessa havaittiin Ullavanjoen läheisyydessä pohjanlepakoita ja elokuussa pohjanlepakoita sekä siippalajia. Kesäkuun aktiivikartoituksessa ei tehty lainkaan lepakkohavaintoja koko selvitysalueella.

Ullavanjoen läheisyyttä lukuun ottamatta selvitysalueen lepakkohavainnot jakautuvat alueelle satunnaisesti. Sekä passiivi- että aktiivikartoituksen lepakkohavainnot painottuvat Ullavanjoen lähialueen ulkopuolella loppukesään (Kuva 28).



Kuva 27. Hankealueen lepakkohavainnot, lepakkoalueet, passiivitallentimien sijainnit ja selvitysalue.



Kuva 28. Lepakoiden aktiivisuus kahden eniten lepakkoäänityksiä tehneen passiivitallentimen läheisyydessä. Tallennin AM3 sijaitsi pohjoisemman ja tallennin AM6 eteläisemmän II-luokan lepakkoalueen läheisyydessä (Kuva 27).

7.2.5. Suurpedot

Ahma

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

Suurpetoselvityksen maastohavaintojen ja paikallishaastattelujen perusteella ahmoja liikkuu hankkeen ympäristössä jonkin verran. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa ei ollut arviointia tehtäessä ahmahavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta tai ahmapentuehavaintoja viimeisen neljän kuukauden ajalta hankkeen vaikutusalueelta (Luke 15.9.2025), mutta luontoselvityksissä tehtiin maastokauden aikana 14 kappaletta ahman jälkihavaintoja. Luonnonvarakeskuksen 10 km x 10 km ruutuaineiston (2017–2022) perusteella Rautajalan hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä on tullut yksittäisiä ahmahavaintoja vuosittain. Alueellisesti merkittävät havaintokeskittymät ovat painottuneet yli 10–20 kilometrin päähän hankealueesta koilliseen, Toholammin, Kannuksen ja Sievin alueille. Keski-Pohjanmaa kytkeytyy laajempaan esiintymisalueeseen, jossa tehdään vuosittain ahmahavaintoja riistakolmioiden talvilaskennassa (Heikkinen ym. 2024b; 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.

Suurpetoselvityksen perusteella ilveksiä liikkuu hankkeen ympäristössä silloin tällöin. Aiempien vuosien ilveskanta-arvioissa esitetyt pentuehavainnot osoittavat, että hankkeen vaikutusalueella on sijainnut varsin vähän ilveksen elinpiirejä, mutta ilveskannan kasvun myötä laji voi tulevina vuosina runsastua alueellisesti ja paikallisesti (Herrero ym. 2024, Valtonen ym. 2023 ja 2022; Holmala ym. 2021, 2020 ja 2019). Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa oli arviointia tehtäessä yksittäisiä ilveshavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydestä (Luke 16.9.2025). Luonnonvarakeskuksen avoimen 10 km x 10 km ruutuaineiston (2017–2022) mukaan havaintoja on ollut vuosittain varsin vähän, suurimmaksi osaksi yksittäisiä havaintoja ruuduittain, sekä paikallisesti että alueellisesti vertailtaessa.

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. 2024a, 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.

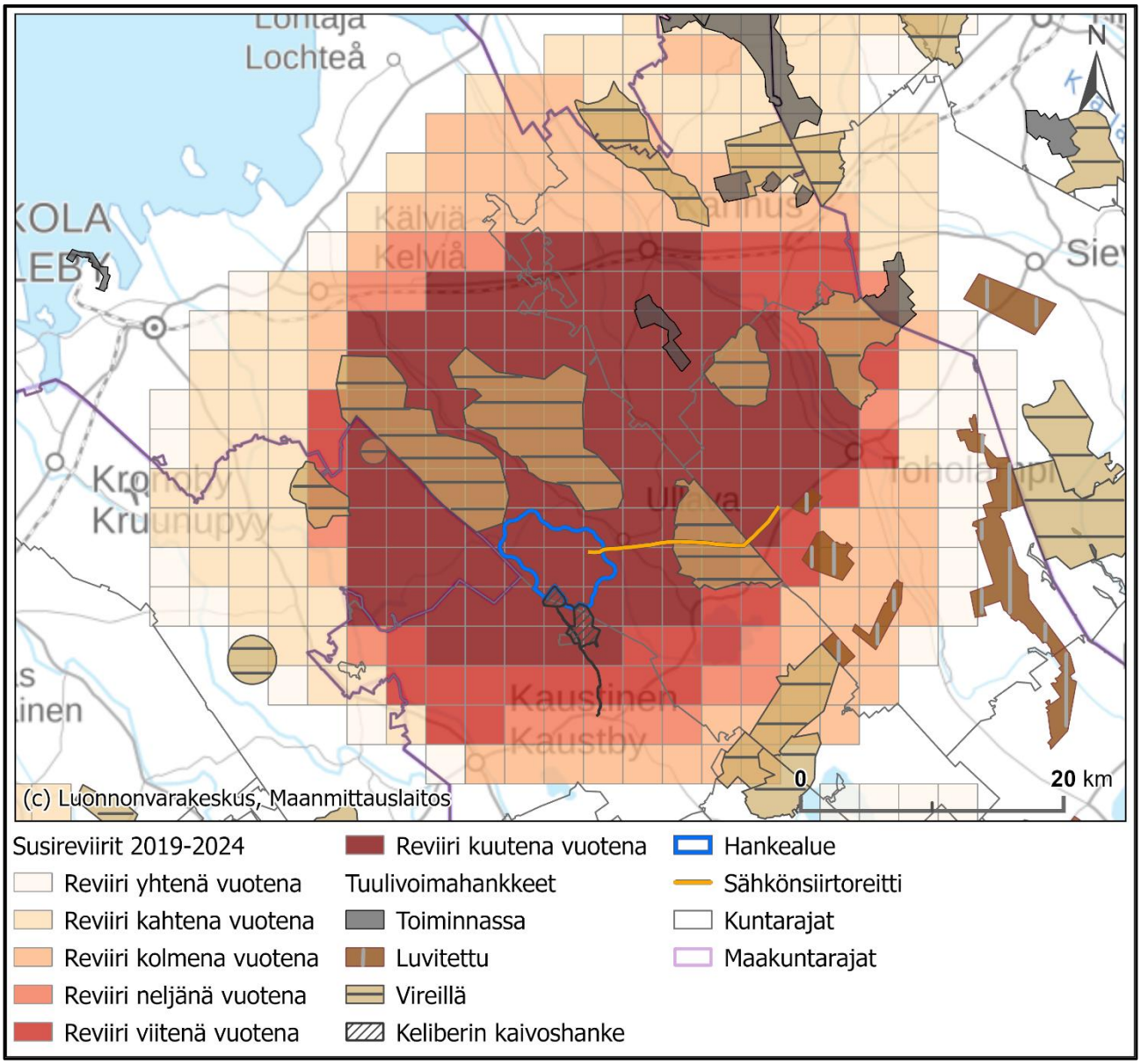
Suurpetoselvityksen perusteella karhuja liikkuu hankkeen ympäristössä silloin tällöin. Aiempien vuosien karhukanta-arvioiden mukaan Rautajalka sijaitsee sen alueen rajalla, jossa karhupentueita vuosittain havaitaan (Heikkinen ym. 2024a, 2023a, 2022a, 2021a ja 2020a). Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa oli arviointia tehtäessä muutamia karhuhavaintoja viimeisen kahden kuukauden ajalta hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristöstä (Luke 16.9.2025). Luonnonvarakeskuksen avoimen 10 km x 10 km ruutuaineiston (2017–2022) mukaan havaintomäärät ovat vaihdelleet vuosittain, ollen yksittäisistä useisiin kymmeniin per ruutu hankkeen vaikutusalueella. Hankkeen välittömässä läheisyydessä havaintoja on ollut selkeästi vähemmän kuin yli 10 kilometrin päässä esimerkiksi Toholammin ja Kannuksen suunnalla.

Susi

Erittäin uhanalainen (EN) susi (*Canis lupus*) vaihtaa pesäpaikkaansa lähes joka vuosi. 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.

Suurpetoselvityksen perusteella susia liikkuu hankealueella säännöllisesti. Luonnonvarakeskuksen karttapalvelussa oli arviointia tehtäessä muutama susihavainto viimeisen kahden kuukauden ajalta

hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydestä (Luke 16.9.2025). Luonnonvarakeskuksen avoimen 10 km x 10 km ruutuaineiston (2017–2022) mukaan susihavaintoja on tehty vuosittain runsaasti etenkin Rautajalan sekä Pihtinevan itäisemmän hankealueen ympäristössä. Havaintomäärät ovat keskittyneet pitkäikäisen Toholammin laumareviirin alueelle, joka on ollut käytössä kaikkina tarkasteluvuosina 2019–2025 (Kuva 29) (Afry 2024).



Kuva 29. Susireviirit hankealueen ympäristössä vuosina 2019–2024.

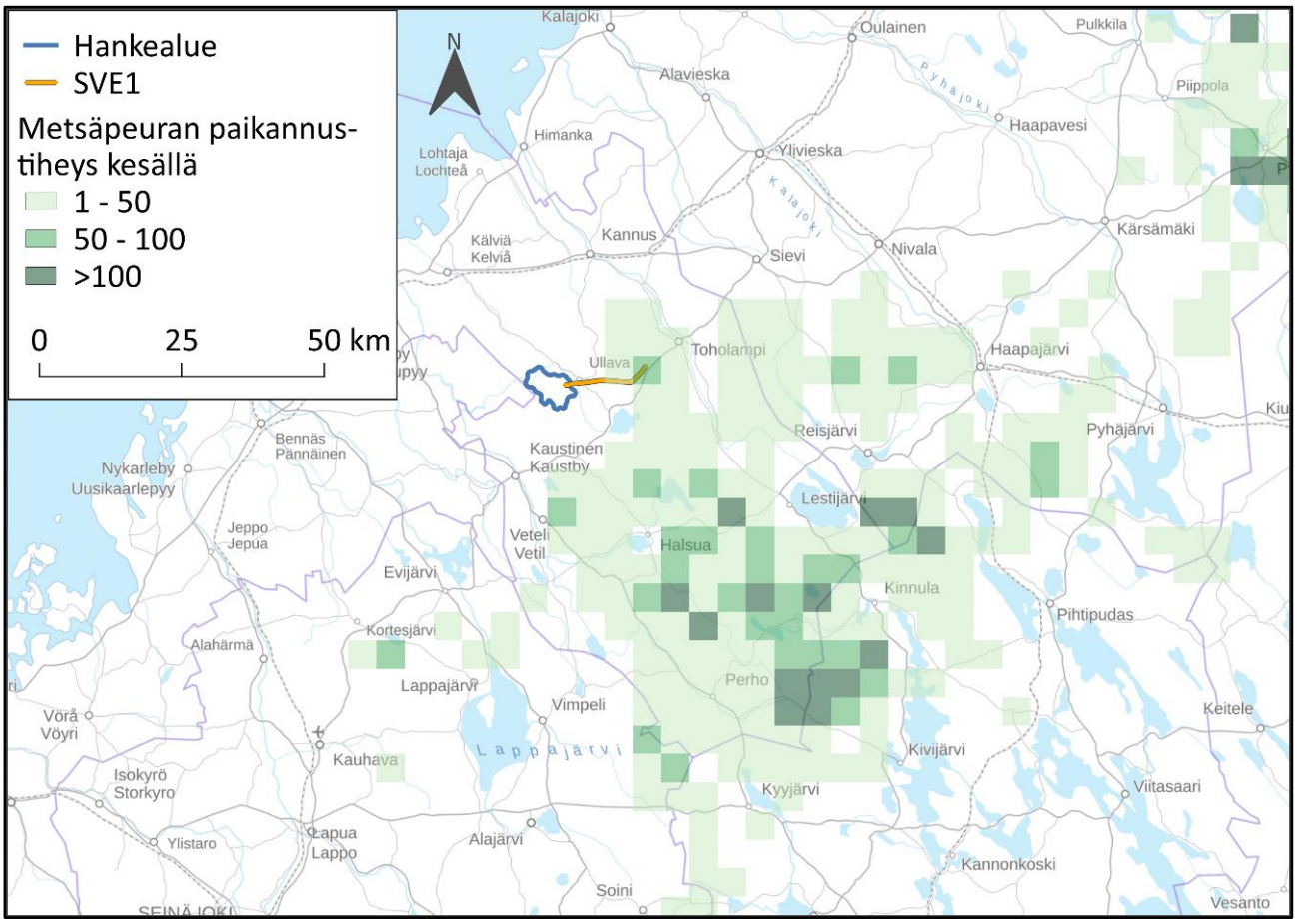
Rautajalan hankealue sekä Pihtinevan itäinen hankealue ovat sijoittuneet vuosina 2019–2025 kokonaisuudessaan Toholammin reviirirajausten sisäpuolelle. Reviirin pesäpaikkojen sijainti ei ole tiedossa, mutta maastokartoitusten perusteella Rautajalan hankealueelta ei löydetty susille soveltuvia pesäpaikkoja. Maastoselvityksissä tai paikallishaastatteluissa ei tullut ilmi pesintään tai saalistukseen viittaavia havaintoja, vaikka jälkien ja näköhavaintojen perusteella sudet liikkuvatkin hankealueella.

Toholammin reviiri on ollut vuosittain pinta-alaltaan selkeästi suurempi kuin susireviirit Suomessa keskimäärin. Perhelauma on viimeisimpien vuosien aikana koostunut useammasta yksilöstä, noin

5–7 sudesta. Noin 40 kilometrin säteellä hankealueesta ei ole muita pitkäikäisiä susireviirejä. (Heikkinen ym. 2019, 2020b, 2021b, 2022b ja 2023b, Valtonen ym. 2024, Luke 2025)

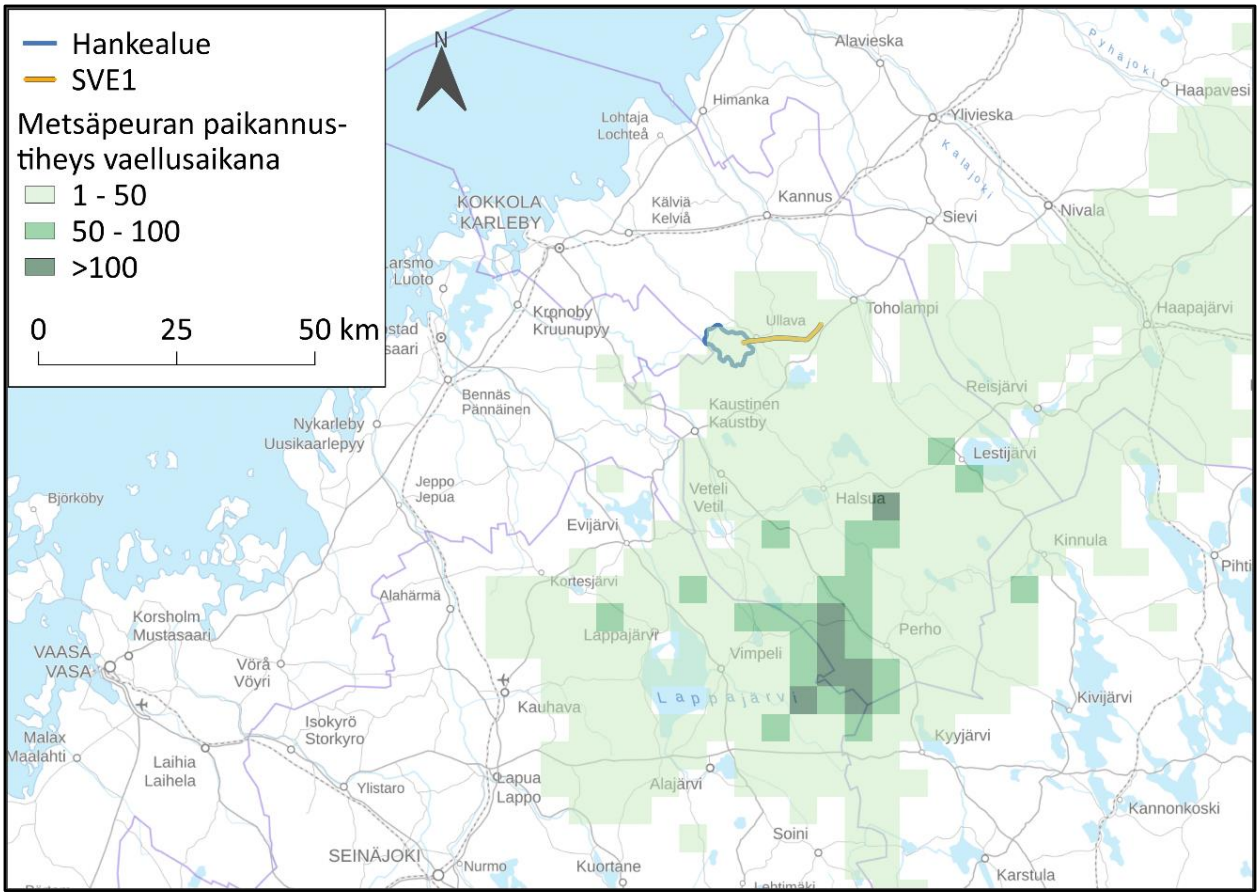
7.2.6. Metsäpeura

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 hankealueen luoteisosa sijoittuu metsäpeuran talviajan elinympäristölle. Osa sähkönsiirtoreitistä sijoittuu metsäpeurojen kesälaidunnus- ja vasomisalueelle (Kuva 30, Kuva 31, Kuva 32). Metsäpeurojen vaellusreitti kesä- ja talvielinympäristöjen välillä kattaa koko hankealueen ja sähkönsiirtoreitin.

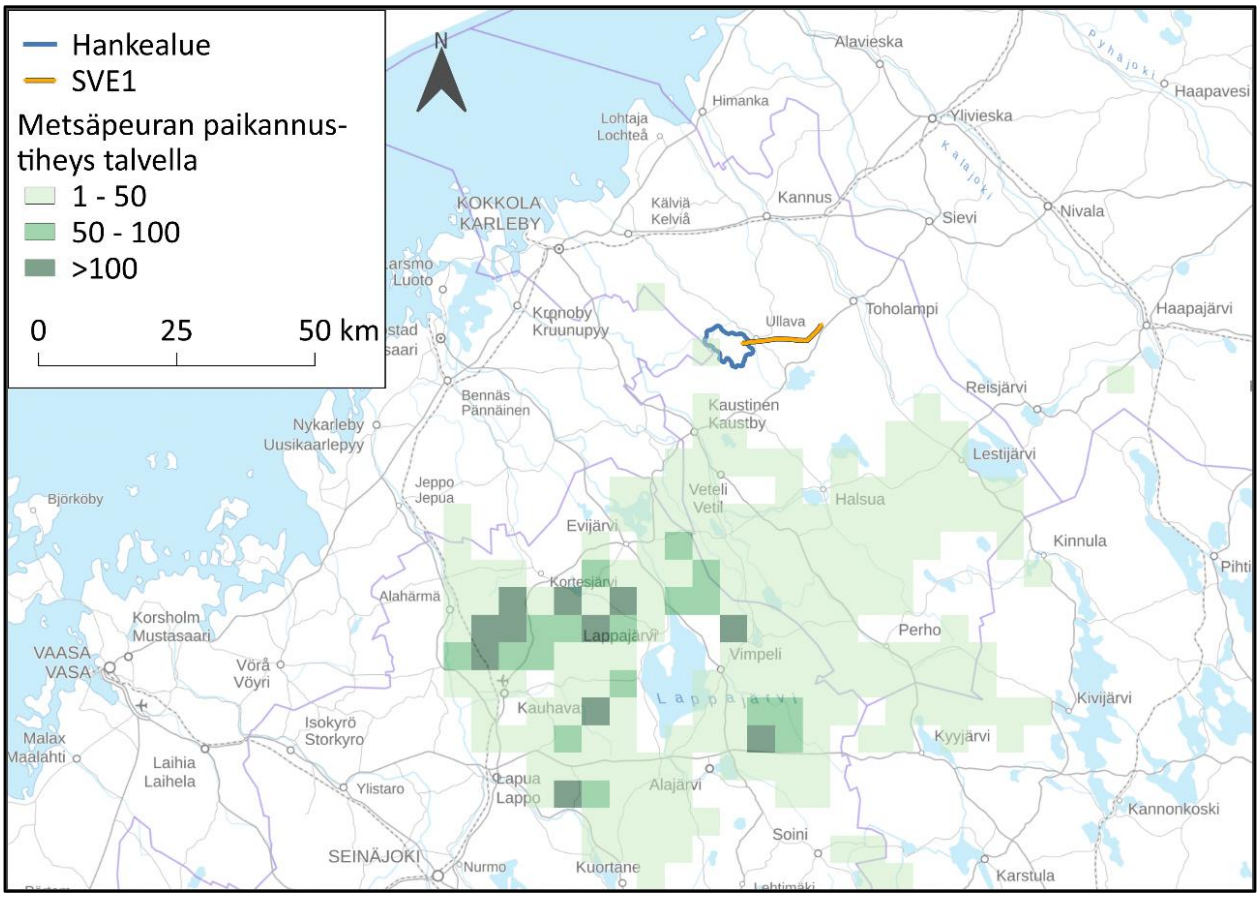


Kuva 30. Metsäpeuran paikannustiheys hankealueen ympäristössä kesällä.

Suomen Lajitietokeskuksen (Suomen Lajitietokeskus 2025) mukaan selvitysalueen välittömässä läheisyydessä on tehty metsäpeurahavaintoja (2024, 2025). Lajitietokeskuksen aineistoon on kirjattu viisi havaintoa yksittäisistä tai laumana liikkuvista metsäpeuroista 0,6–5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaikissa ilmansuunnissa. Lisäksi on kirjattu kaksi havaintoa metsäpeuroista sähkönsiirtoreitin pohjois- ja itäpuolella. Havaintoja on tehty kaikkina vuodenaikoina.

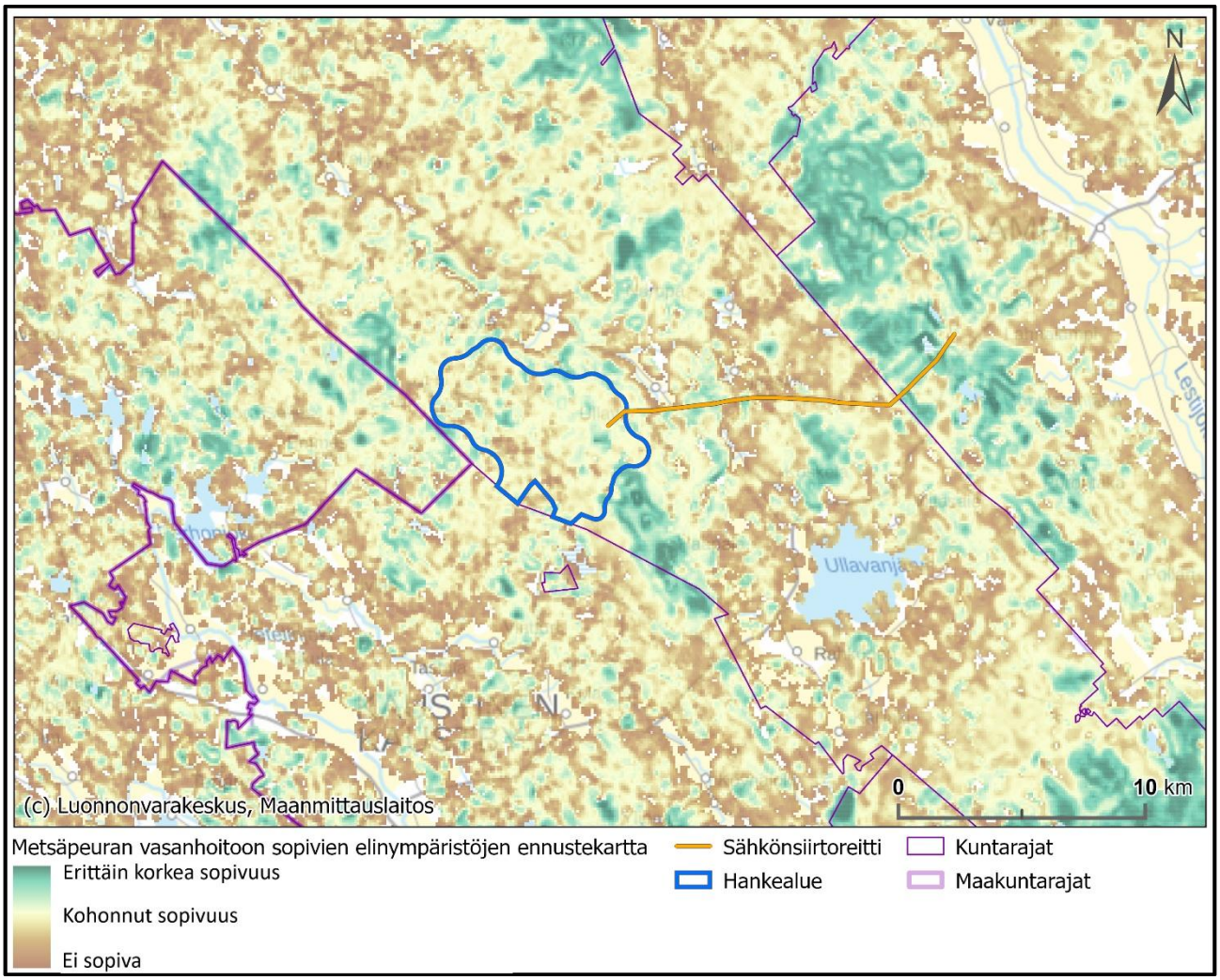


Kuva 31. Metsäpeuran paikannustiheys hankealueen ympäristössä vaellusaikana.



Kuva 32. Metsäpeuran paikannustiheys hankealueen ympäristössä talvella.

Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran vasanhoitoelinympäristömallinnuksen mukaan hankealueella sijaitseva Isoräme, hankealueen kaakkoisreunalla sijaitseva Vionneva sekä hankealueen lounaispuolella sijaitseva Länkkyjärvennevan ja Sarpakoskenrämeen välinen suoalue ovat metsäpeuralle erittäin hyvin sopivia vasomisalueita (Kuva 33). Sähkönsiirtoreitillä metsäpeuralle erittäin hyvin sopivia alueita ovat Kiimaneva, Kuikkasalonneva sekä Höyläsalonneva. Hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä sähkönsiirtoreitin alueella on useita pienempiä metsäpeuran vasanhoitoelinympäristöiksi soveltuvia alueita.



Kuva 33. Metsäpeuran vasanhoidon sopivien elinympäristöjen ennustekartta hankealueen ympäristössä.

YVA-menettelyä varten toteutetussa erillisselvityksessä selvitysalueella tehtiin useita havaintoja metsäpeurasta sekä hankealueella että sähkönsiirtoreitillä. Metsäpeuran näkö- ja jälkihavainnot hankealueella ja sen läheisyydessä painottuivat vaellusaikaan. Kesällä metsäpeurasta tehtiin havaintoja hankealueen eteläreunalla sijaitsevan Pitkäsaaren viereiseltä suoalueelta sekä sähkönsiirtoreitillä sijaitsevalta Kuikkalamminnevalta. Pudonneita metsäpeuran sarvia havaittiin useita eri puolilla hankealuetta. Suurin osa sarvista oli koon perusteella hirvaiden sarvia. Hirvaat pudottavat sarvensa syys-lokakuulle ajoittuvan kiima-ajan jälkeen.

Rautajalan hankealue sijaitsee Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen tausta-aineistoksi laaditussa viherrakenneselvityksessä (Ramboll 2024) tunnistetulla ekologisella yhteydellä. Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000 -verkoston riskien tunnistamisen selvitys (2024) kattaa osan Keski-Pohjanmaan maakunnan pohjoisosasta. Pohjois-Pohjanmaan alueella tehty metsäpeuraverkoston selvitys

ei ulotu hankealueelle asti. Suunnitellun sähkönsiirtoreitin viimeiset noin 9 kilometriä sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan Natura 2000 -verkoston riskien tunnistamisen selvityksessä (2024) määritetyn metsäpeuraverkoston alueella. Metsäpeuraverkosto on laadittu metsäpeuran satelliittihavaintojen, metsäpeuran suojeluperusteena olevien ja niiksi ehdotettujen Natura SAC-alueiden sekä tärkeiden elinympäristöjen perusteella. Ekologisia yhteyksiä tarkastellaan tarkemmin kappaleessa 9.

7.2.7. Muut eläinlajit

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä mahdollisesti havaittavista EU:n luontodirektiivin liitteen IV mukaisesti suojelluista lajeista on toteutettu erillisselvitykset. Lajistoa, jota ei ole suojeltu uhanalaisuuden tai hallinnollisen aseman vuoksi, ei ole selvitetty erillisselvityksin.

Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratieto-karttapalvelun mukaan vuonna 2024 hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ja niiden lähiympäristön hirvien kantatiheys on ollut keskimäärin 3,65 kpl / 10 000 ha. Alueella esiintyy myös valkohäntäpeuroja. Hirvieläinten ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 9. Metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kappaleessa 17.

Lajitietokeskukselle on ilmoitettu havaintoja kansallisesti erittäin uhanalaisesta EU:n luontodirektiivin liitteen II ja V lohesta (*Salmon salar*). Havainnot on tehty Ullavanjoella noin 570 m päässä hankealueen luoteispuolella sekä noin 2,2 km päässä hankealueen pohjoispuolella. Lajitietokeskuksen mukaan Ullavanjoelta on tehty havaintoja myös kivisimpusta (*Cottus gobio sensu lato*), joka on elinvoimainen EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Kivisimppuhavainnot sijoittuvat noin 1,1, km päähän hankealueen koillispuolelle sekä noin 570 m päähän hankealueen luoteispuolelle. On mahdollista, että lohikaloja esiintyy Ullavanjoen lisäksi myös muissa hankealueen pienvesissä, mutta virtausolosuhteiltaan vesistöt eivät tarjoa erityisen soveltuvia elinympäristöjä lohikaloille.

7.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeista voi aiheutua välittömiä ja välillisiä vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeille. Välittömiä vaikutuksia ovat esimerkiksi tuulivoimaloiden aiheuttama törmäysriski (Ijäs & Hoikkala 2015) ja karkotusvaikutuksen (Gaultier ym. 2020, 2023) kautta pienentyvä elinpiiri lepakoille ja rakentamisen suorat vaikutukset lajien elinympäristöihin (Ijäs & Hoikkala 2015). Tuulivoimaloiden, hankealueen tiestön ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen voi pirstoa lajien elinympäristöjä tai heikentää niiden sopivuutta lajeille, heikentää eläinten kulkuyhteyksiä (Skarin ym. 2018) sekä lisätä riskiä joutua petoeläinten saaliiksi (Whittington ym. 2011). Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua, jos esimerkiksi rakenteita sijoitetaan vesistöjen ympäristöön siten, että rakentaminen muuttaa lajien ruokailu-, levähdys- tai lisääntymispaikkana käyttämien vesistöjen laatua, kiintoaineskuormaa tai virtausta ja vaikuttaa elinympäristön sopivuuteen direktiivilajille tai sen tärkeille saaliseläimille. Välillisiä vaikutuksia voidaan lieventää tai kokonaan välttää noudattamalla hyvää rakennustapaa ja huomioimalla luontokohteet rakennustöiden suunnittelussa ja ajoituksessa. Laji- ja lajiryhmäkohtaiset ehdotukset lieventämistoimiksi on esitetty vaikutusarviointien yhteydessä.

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnassa aiheuttama melu ja välke aiheuttavat pysyvän muutoksen lajien elinympäristöihin. Rakentamisen aikainen melu, 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 täten muuttaa paikallista lajikoostumusta ja -runsautta. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä, ja sen vaikutukset ovat voimakkaampia tiheäpuustoisilla alueilla ja avoimilla alueilla vähäisemmät. Reunavaikutus yltää noin 50 metrin verran puustoiseen ympäristöön (Päivinen ym. 2011).

7.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) eläimistöön arvioitiin asiantuntija-arvioin perustuen viranomaislähteistä pyydettyihin aineistoihin, avoimiin tietoaineistoihin, kirjallisuuslähteisiin sekä YVA-menettelyä varten toteutetuista erillisselvityksistä saatuun tietoon. Erillisselvitykset toteutettiin kaikista lajeista, joiden voitiin levinneisyytensä tai saatavilla olevien lähtötietojen perusteella olettaa esiintyvän alueella. Luontoselvitykset toteutettiin maastotyönä hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella tunnistetuissa lajeille soveltuvissa elinympäristöissä.

Lajitietokeskukselta pyydettyjen havaintojen lisäksi alueelta pyydettiin riistakolmioiden 1781 ja 1803 talvi- ja kesälaskentatulokset vuosilta 2021–2023 (Luke 2020–2023). Kolmiot sijaitsevat hankealueelta noin seitsemän kilometrin päässä kaakossa ja noin kolmen kilometrin päässä etelässä.

Liito-oravaselvitys toteutettiin hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä 29.4.–2.5.2024. Maastotöihin käytettiin yhteensä 30 tuntia. Lisäksi havaintoja liito-oravalle sopivista elinympäristöistä tehtiin suurpetoselvityksen yhteydessä 15.8.2024. 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 neljänä yönä 13.-22.5.2024. Maastotöihin käytettiin yhteensä 26 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 hankealueella kartoittamalla saukolle soveltuvia virtavesiä talvella neljänä päivänä 15.–20.3.2024 ja kesällä seitsemänä päivänä 29.7.–17.8.2024. Alueen virtavesiltä havainnoitiin talvella lumi- ja virtsajälkiä sekä ulosteita. Kesällä keskityttiin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen etsimiseen ja käynnit kohdennettiin talvella saukon elinpiireiksi havaituille alueille. Maastotyöt tehtiin yhdessä suurpetoselvityksen maastotöiden kanssa. Saukkoselvitykseen käytettiin arviolta 20 tuntia.

Lepakkoselvitys toteutettiin kolmella aktiivikartoituskierroksella 6.–12.6.2024, 5.–11.7.2024 ja 14.-20.8.2024 yhteensä 18 yön aikana. Aktiivikartoitukset toteutettiin liikkumalla selvitysalueella karttatarkastelun perusteella potentiaalisilla lepakkokohteilla lepakkodetektorilla lepakoiden ääniä kuunnellen. Lisäksi toteutettiin passiiviselvitys, jossa lepakoiden ääniä taltioitiin kahdessa jaksossa kesä- ja heinäkuun aikana 20 passiivitallentimella. Passiivitallentimien teknisten häiriöiden vuoksi sekä kesä- että heinäkuussa vain 19 tallentimesta saatiin tallenteet. Kummallakin jaksolla passiivitallentimet äänittivät jokainen 1–3 viikkoa. Aktiivi- ja passiivikartoituksen havaintojen perusteella rajattiin lepakoille tärkeät alueet.

Suurpetoselvityksen tavoitteena oli selvittää kaikkien suurpetojen esiintymistä alueella. Maastotyöt toteutettiin lumisena aikana 15.-20.3.2024 sekä kesällä 15.7.-15.8.2024. Lisäksi maastoon asennettiin kaksi riistakameraa aikavälille 11.6.-3.10.2024. Talvella etsittiin lumijälkiä kattavasti koko hankealueelta ja kesällä käynnit kohdennettiin karttatarkastelun perusteella valittuihin pesimäympäristöihin. Maastotöihin käytettiin yhteensä 67 tuntia.

Metsäpeuraselvitys toteutettiin suurpeto- ja saukkoselvitysten yhteydessä 15–20.3.2024 sekä kesällä suurpeto- ja kasvillisuusselvitysten yhteydessä 15.7.–17.8.2024. Tämän lisäksi metsäpeurahavaintoja tehtiin linnusto- ja liito-oravaselvitysten yhteydessä. Metsäpeura-, saukko- ja suurpetoselvitysten maastotöihin käytettiin yhteensä 92,5 tuntia. Metsäpeuraselvityksessä alueelta havainnoitiin merkkejä metsäpeuran läsnäolosta (jäljet, sarvet, raadot, jätökset ja näköhavainnot).

7.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

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 2 km säteeltä rakennettavista alueista. Vaikutuksia kulkuyhteyksiin arvioidaan tapauskohtaisesti laajemmalla alueellisella tasolla.

Viitasammakko

Tarkasteltava vaikutusalue on 2 km vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, jolle mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän.

Saukko

Tarkasteltava vaikutusalue on 2 km vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitistä. Vaikutusalue kattaa rakennettavat sijainnit sekä alueen, jolle mahdollisten vesistövaikutusten voidaan arvioida yltävän.

Lepakot

Kilometrin vyöhyke hankealueesta ja sähkönsiirtoreitin välitön lähiympäristö. Vaikutusalue kattaa rakennettavan alueen sekä alueen, jolla tuulivoiman aiheuttama mahdollinen karkotusvaikutus voi ulottua.

Suurpedot

Lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä, sekä noin 1–3 km vyöhykkeellä niistä. Vaikutukset reviirien käyttöön, ravinnonhankintaan ja liikkumiseen arvioidaan noin 10 km säteellä hankealueesta. Yhteisvaikutukset arvioidaan noin 50 km säteellä suurpetojen laajojen reviirien vuoksi.

Metsäpeura

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

Vaikutusalueen herkkyys

Liito-orava

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **suureksi,** sillä hankealueella on tunnistettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, käytössä olevia elinympäristöjä sekä potentiaalisia elinympäristöjä.

Viitasammakko

Hankealueella sijaitsee useita viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Vaikutusalueen herkkyys hankealueella arvioidaan **suureksi.**

Saukko

Vaikutusalueen herkkyys hankealueella arvioidaan **suureksi.** Hankealueella sijaitsee useita saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviä vesistöjä sekä saukon elinpiiriin kuuluvia vesistöjä.

Lepakot

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Selvityksen perusteella alueella tavataan pääasiassa pohjanlepakkoa, mutta myös siippalajia. Selvityksessä ei havaittu lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Alueella sijaitsee lepakoiden saalistusalueena ja kulkureittinä toimiva Ullavanjoki, josta on runsaasti myös lepakoiden lisääntymiskauden aikaisia havaintoja. Ullavanjoelta rajattiin lepakkoselvityksen tulosten perusteella luokan II ja luokan III lepakkoalueet.

Ahma

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Rautajalan alueella sijaitsee elinympäristöjä, joita ahma voi käyttää vähintään ekologisina yhteyksinä. Soveltuvimmat lisääntymispaikat sijaitsevat todennäköisesti hankealueen ulkopuolella.

Ilves

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Ilveksiä liikkuu alueella varsin vähän, eikä alue ole ollut havaintohistorian perusteella lajille tärkeä elinalue.

Karhu

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Rautajalan alueella sijaitsee elinympäristöjä, joita karhu voi käyttää ekologisina yhteyksinä. Soveltuvimmat lisääntymispaikat sijaitsevat todennäköisesti hankealueen ulkopuolella.

Susi

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **suureksi**. Hankealue sijoittuu Toholammin pitkäikäisen laumareviirin keskiosiin. Vaikka hankealueella ei selvityksissä havaittu aktiivista saalistamista tai soveltuvia lisääntymisalueita, niitä voi sijaita vaikutusalueella.

Metsäpeura

Vaikutusalueen herkkyys metsäpeuran osalta arvioidaan **suureksi**. Hankealueella sekä sähkönsiirtoreitillä tehtiin useita havaintoja metsäpeurasta ja lähialueilta on useita aiempia metsäpeurahavaintoja. Hankealue sekä sähkönsiirtoreitti sijoittuvat osin metsäpeuran talvi- ja kesäajan elinympäristöille sekä kokonaisuudessaan metsäpeuran vaellusalueelle. Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien läheisyydessä sijaitsee useita metsäpeuralle erittäin hyvin sopivia vasanhoitoelinympäristöjä.

7.6. Arvio vaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

7.6.1. Liito-orava

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankealueella sijaitsee kaksi liito-oravan käytössä olevaa elinympäristöä, joista molemmilla on rajattu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikka. Lisäksi hankealueella on yhdeksän liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Hankkeen tuulivoimaloita tai tiestöä ei sijoiteta liito-oravan käytössä oleville elinympäristöille. VE1 voimalat sijoittuvat lähimmillään 615 metrin päähän liito-oravan elinympäristön rajasta ja 670 metrin päähän liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikoista. VE2 lähin voimala sijoittuu 200 metrin päähän liito-oravan elinympäristön rajasta ja 320 metrin päähän liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikasta. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikainen melu ja lisääntynyt liikkuminen hankealueella aiheuttavat hetkellistä ja ohimenevää häiriötä. Molemmissa hankevaihtoehdoissa Peuran Hautakankaan alueella perusparannettava tie rajautuu liito-oravalle sopivaan elinympäristöön ja tien perusparannus voi pienentää sopivan elinympäristön pinta-alaa ja siten heikentää kohteen sopivuutta liito-oravalle.

Osa uudesta tiestöstä sijoittuu liito-oravalle sopivien elinympäristöjen välisille kulkuyhteyksille. Tiestön rakentamisen yhteydessä puusto poistetaan 15 metrin levyiseltä alueelta. Liito-oravan liitomatka määritellään matemaattisesti liitoluvulla 1:3, joka kuvaa korkeuseron (h) ja etenemän (s) suhdetta (h/s), eli esimerkiksi 30 metrin liitoon vaadittaisiin 10 metrin lähtökorkeus (Ahopelto ym. 2021). Uutena rakennettavat sekä levennettävät tiet ovat lähtökohtaisesti liito-oravan liitoetäisyydellä ylitettävissä.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liito-oravaan arvioidaan kummassakin hankevaihtoehdossa **vähäisen kielteisiksi** liito-oravan elinympäristöille sekä lisääntymis- ja levähdyspaikoille rakentamisen aikana kohdistuvien häiriövaikutusten sekä potentiaalisen elinympäristön heikkenemisen vuoksi.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta aiheutuu melua ja välkettä. Melutaso liito-oravan elinympäristöillä on melumallinnuksen mukaan VE1:n osalta 40–45 dB ja VE2:n osalta voimaloiden 9 ja 14 väliin sijoittuvalla liito-oravan elinympäristöllä 45–50 dB ja Kytönojan lähelle sijoittuvalla elinympäristöllä 40–45 dB. Liito-oravan potentiaalisille elinympäristöille kohdistuva melu vaihtelee 40–50

dB välillä. 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 normaalitoiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia liito-oravalle. Melun ja välkkeen vaikutuksista liito-oravaan ei ole tutkimustietoa, minkä vuoksi normaalitoiminnan vaikutukset liito-oravaan arvioidaan varovaisuusperiaatteen nojalla **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Keliberin kaivosalue rajautuu Rautajalan hankealueeseen. Pihtinevan tuulivoima-alueen raja ulottuu noin 200 m päähän Rautajalan hankealueen rajasta ja Akkalankankaan tuulivoima-alue sijaitsee noin 4,5 km päässä Rautajalan hankealueesta. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta metsäisten elinympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy alueellisesti. Lisäksi melutaso nousee alueellisesti. Rautajalan, Pihtinevan sekä Akkalankankaan hankealueet sijoittuvat maakunnallisten ekologisten yhteyksien alueelle. Ekologisten yhteyksien heikkeneminen voi heikentää alueellisesti liito-oravan liikkumismahdollisuuksia sekä vaikuttaa kielteisesti lajin alueellisen populaation elinvoimaisuuteen. Yhteisvaikutukset lähellä olevien hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 & VE2: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana liito-oravan käytössä oleville elinympäristöille ja lisääntymis- ja levähdyspaikoille sekä potentiaalisesti sopiville elinympäristöille aiheutuu ohimenevää häiriötä melun ja alueella lisääntyneen liikkumisen vuoksi. Yksi liito-oravalle potentiaalinen elinympäristö heikkenee olemassa olevan tien perusparantamisen vuoksi. Normaalitoiminnan aikainen melu muuttaa äänitasoa hankealueella sijaitsevissa liito-oravan elinpiireillä ja potentiaalisesti sopivissa elinympäristöissä. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**

Taulukko 12. Hankkeen vaikutukset liito-oravaan.

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

7.6.2. Viitasammakko

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Viitasammakkoselvityksessä tehtyjen havaintojen sekä alueella aiemmin tehtyjen kartoitusten perusteella hankealueelta rajattiin seitsemän viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Molemmissa hankevaihtoehdoissa hankealueelle suunnitellut tuulivoimalat, uudet ja perusparannettavat tiet ja hankealueelle sijoittuva sähkönsiirtoreitin osa sijoittuvat viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ulkopuolelle. Hankevaihtoehdossa 1 pintavesien virtaussuunnat huomioiden rakentamisesta ei arvioida koituvan viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoille merkittävää kiintoaineskuormitusta. VE2 voimalalle 13 vievä tie sijoittuu noin 60 metrin päähän viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi määritetystä Rautajalan lammesta. Tien rakentamiseksi alueelta raivataan puustoa, mikä voi altistaa lammen ja sen lähiympäristön reunavaikutuksille. Lisäksi rakennettavan tien alueella sijaitsevat ojat virtaavat Rautajalkaan, minkä vuoksi lampeen voi kohdistua rakentamisen aikana kiintoaineskuormitusta. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuu ohimenevää häiriötä melun vuoksi. Viitasammakon on havaittu lisääntyvän myös meluisissa ympäristöissä (Onttonen ym. 2016). VE1 rakentamisesta ja toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakkoon. VE2 rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuu meluvaikutuksia. Melutaso viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoilla on melumallinnuksen mukaan VE1 osalta 45–50 dB ja VE2 osalta 40–50 dB. Melun vaikutuksista viitasammakon lisääntymiseen ei ole tutkimustietoa, mutta viitasammakon lisääntymisalueita on havaittu meluisissakin ympäristöissä, kuten esimerkiksi Valtatie 4:n varrella (Onttonen ym. 2016). Hankkeen normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakoille.

Yhteisvaikutukset

Keliberin kaivosalue rajautuu Rautajalan hankealueeseen. Pihtinevan tuulivoima-alueen raja ulottuu noin 200 m päähän Rautajalan hankealueen rajasta ja Akkalankankaan tuulivoima-alue sijaitsee noin 4,5 km päässä Rautajalan hankealueesta. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat sijaitsevat hankealueella siten, että naapurihankkeiden rakentamisesta tai toiminnasta ei kohdistu niihin suoria vaikutuksia. Pintavesivaikutusten arvioinnin (kappale 12) perusteella yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa kohdistuvat hankealueen virtavesiin. Rautajalan ja lähiympäristön hankkeilla **ei arvioida** olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia viitasammakkoon.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutuksia viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikalle voidaan vähentää huolehtimalla maa-ainesten käsittelystä ja pintavesien virtaussuunnista rakentamisen aikana siten, että viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei kohdistu kiintoaineiskuormitusta. Lisäksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikan sekä tienlinjaa ympäröivän puuttoman alueen väliin suositellaan jättämään 50 metrin suojavyöhyke. Lievennystoimet huomioiden rakentamisesta tai toiminnan lopettamisesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle.

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

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Tuulivoimalat, uudet ja perusparannettavat tiet sekä hankealueelle sijoittuva osa sähkönsiirtoreitistä sijoittuvat viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ulkopuolelle. Hankkeesta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle.

VE2: Tuulivoimalat, uudet ja perusparannettavat tiet sekä hankealueelle sijoittuva osa sähkönsiirtoreitistä sijoittuvat viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen ulkopuolelle. Voimalalle 13 vievä tie sijoittuu lähelle viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Tien rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Lievennystoimenpiteet huomioiden **vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan**. Hankkeen normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia** viitasammakolle. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida syntyvän**.

Taulukko 13. Hankkeen vaikutukset viitasammakkoon.

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

7.6.3. Saukko

Rakentaminen

Hankealueelta tunnistettiin kolme saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävää virtavesistöä sekä kolme saukon elinpiirinä toimivaa virtavesistöä. Hankevaihtoehdossa 1 voimalat 15 ja 13 sijoittuvat noin 300–350 metrin päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Voimaloiden 9, 13, 15, 16 ja 25 nostoalueet sijoittuvat noin 20–55 metrin päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävistä vesistöistä tai saukon elinpiiriin kuuluvista vesistöistä. Hankevaihtoehdossa 2 lähimpänä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa sijaitsee voimala 6, johon etäisyys on noin 510 metriä. VE2:n voimalat 8, 9, 10, 11 ja 18 sijaitsevat 60–120 metrin päässä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävistä vesistöistä tai saukon elinpiiriin kuuluvista vesistöistä. Kummassakin hankevaihtoehdossa perusparannettava tiestö ylittää saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan tai elinpiirin sisältäviä vesistöjä kolmesta kohtaa. Lisäksi VE2:n yksi uusi tie ylittää saukon elinpiirinä toimivan vesistön.

Voimaloiden ja tiestön rakentamisesta aiheutuu ohimenevää häiriötä rakentamisen aikana melun ja alueella lisääntyvän liikkumisen vuoksi. Rakentamisen aikainen häiriö voi johtaa siihen, että saukko vaihtaa elinpiiriään häiriön ajaksi. Tiestön perusparantamisen ja VE1:n voimaloiden

9, 13, 15, 16 ja 25 sekä VE2:n voimaloiden 8, 9, 10 ja 18 rakentamisen yhteydessä tehtävä maanmuokkaus ja puuston ja kasvillisuuden poisto voivat aiheuttaa vedenlaatuvaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävissä vesistöissä sekä saukon elinpiiriin kuuluvissa vesistöissä. Esimerkiksi veden lietteisyyden lisääntyminen sekä veden happamoituminen ja huomattava rehevöityminen voivat vähentää saukon saalislajien (esim. sammakot, kalat) menestystä vedessä ja vaikuttaa välillisesti saukkoon. Jotta lisääntymis- ja levähdyspaikka säilyy saukolle soveltuvana ympäri vuoden, täytyy elinpiirillä sijaita sulana pysyviä virtavesistöjä saalistamista varten. Virtaaman muutokset voivat vaikuttaa vesien sulana pysymiseen. Tiestön perusparannusten tai uuden tien rakentamisen yhteydessä vesistöihin voi syntyä saukon liikkumista hankaloittavia esteitä.

VE1:n rakentamisen aikaiset kielteiset vaikutukset saukkoon arvioidaan **suuriksi** ja VE2:n **kohtalaisiksi**.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältäviin vesistöihin kohdistuu melua ja välkettä. Melumallinnuksen mukaan melutaso saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävillä vesistöillä sekä elinpiirin sisältävillä vesistöillä hankevaihtoehdossa 1 on vaihtelevasti 40–50 dB. Lisääntymis- ja levähdyspaikoilla melutaso on 45–50 dB. Hankevaihtoehdossa 2 melutasot saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävillä vesistöillä sekä elinpiirin sisältävillä vesistöillä vaihtelevat 35–50 dB:n välillä. Lisääntymis- ja levähdyspaikoilla melutaso on 40–45 dB. Melun tai välkkeen vaikutuksesta saukon lisääntymiseen ei ole tutkimustuloksia. Saukkoa esiintyy myös kaupunkimaisissa, kohtalaisen meluisissa ympäristöissä, joten kohtuullinen melu ei oletettavasti estä lajin esiintymistä. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan vaikutukset saukkoon arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **vähäisen kielteisiksi**.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisesta aiheutuu ohimenevää häiriötä purkamisen aikana melun ja alueella lisääntyvän liikkumisen vuoksi. Purkamisen aikana mahdollisesti tehtävät kaivuut muun muassa maakaapelien poistamiseksi sekä puuston poisto teiden reunoilta voivat aiheuttaa vedenlaatuvaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävissä vesistöissä sekä saukon elinpiiriin kuuluvissa vesistöissä. Toiminnan lopettamisen vaiheessa vesistöihin mahdollisesti kohdistuva kiintoaineskuormitus on kuitenkin rakentamisvaihetta vähäisempää. Hankkeen lopettamisen vaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Keliberin kaivosalue rajautuu Rautajalan hankealueeseen. Pihtinevan tuulivoima-alueen raja ulottuu noin 230 metrin päähän Rautajalan hankealueen rajasta ja Akkalankankaan tuulivoima-alue sijaitsee noin 5 kilometrin päässä Rautajalan hankealueesta.

Pihtinevan hankkeesta voi rakentamisen aikana kohdistua vesistökuormitusta Ullavanjokeen ja Keliberin kaivosalueesta vaikutuksia Ruohojärvenojaan. Pihtinevan hankkeen rakentamisen vaikutukset ovat ohi meneviä. Ullavanjokeen kohdistuvat pintavesivaikutukset on arvioitu korkeinta kohtalaisen kielteisiksi. Keliberin mahdollisen vedenjohtamisen kestosta Ruohojärvenojaan ei ole tietoa, joten sen yhteisvaikutukset pintavesiin Rautajalan hankkeen kanssa on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Hankkeiden pintavesiin kohdistuvien yhteisvaikutusten ei arvioitu uhkaavaan Ullavanjoen

hyvää tilaa. Ullavanjoki on saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävä vesistö. Ruohojärvenoja on osa saukon elinpiiriä, mutta sen varrella ei havaittu saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

Hankkeiden yhteisvaikutuksesta alueellinen melutaso nousee. Melun vaikutuksesta saukon lisääntymiseen ei ole tutkimustuloksia. Saukkoa esiintyy myös kaupunkimaisissa, kohtalaisen meluisissa ympäristöissä, joten kohtuullinen melu ei oletettavasti estä lajin esiintymistä.

Hankkeiden yhteisvaikutukset saukkoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lieventämistoimenpiteenä suositellaan jättämään vähintään 50 m suojavyöhyke saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävien sekä elinympäristönä toimivien vesistön ja rakennettavien toimintojen väliin. VE1:n voimaloiden 9, 15, 16 ja 25 nostoalueita suositellaan siirrettäväksi siten, että vähintään 50 metrin suojavyöhyke vesistöön täyttyy. Samalla tulee huomioida, että alle 200 metrin päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoista ei kohdistu rakentamista. Rakentamisen vaikutuksia saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävään vesistöön voidaan lieventää välttämällä rakentamisen aikana vesistöön kohdistuvaa kiintoaineistokuormitusta ja työkoneilla liikkumista vesistön reunoilla sekä säilyttämällä mahdollisuuksien mukaan vesistön reunojen kasvillisuus. Vesistöt ylittävillä tieosuuksilla tulee huolehtia virtaussuuntien sekä virtaaman ennallaan säilymisestä sekä vesistöjen pysymisestä esteettömänä saukolle. Erityisesti saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sisältävät vesistöt Ullavanjoki, Rytilampioja ja Vanha Toroja tulisi huomioida rakentamisen aikana varmistamalla virtaamien säilyminen ennallaan sekä estämällä kiintoaineksen huuhtoutuminen vesistöihin. Puuston poistoa vesistöjen reunoilta tulee välttää. Lieventämistoimet huomioiden hankkeen rakentamisen vaikutukset saukkoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** kummassakin hankevaihtoehdossa.

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

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Lisääntymis- ja levähdyspaikkoja lähimmät voimalat 15 ja 13 sijoittuvat noin 300–350 metrin päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Voimaloiden 9, 13, 15, 16 ja 25 nostoalueet sijoittuvat noin 20–55 metrin päähän saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävistä vesistöistä tai saukon elinpiiriin kuuluvista vesistöistä. Lisäksi perusparannettava tiestö ylittää kyseiset vesistöt kolmesta kohtaa. Rakentamisen kielteiset vaikutukset arvioidaan merkittäviksi eli suuremmiksi kuin VE2, mutta lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

VE2: Lähimpänä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaa sijaitsee voimala 6, jonka etäisyys saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkaan on noin 510 metriä. VE2:n voimalat 8, 9, 10, 11 ja 18 sijaitsevat 60–120 metrin päässä saukon lisääntymis- ja levähdyspaikan sisältävistä vesistöistä tai saukon elinpiiriin kuuluvista vesistöistä. Lisäksi perusparannettava ja uusi tiestö ylittää kyseiset vesistöt neljästä kohtaa. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** ja lievennystoimet huomioiden **vähäisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen

vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Taulukko 14. Hankkeen vaikutukset saukkoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Saukko	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Rakentaminen, lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

7.6.4. Lepakot

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Rakentamisesta aiheutuu melua ja häiriötä enimmäkseen valoisina aikoina tai talvella, jolloin lepakot eivät ole aktiivisia. Melu ja häiriö ovat tilapäisiä. Metsien raivaus rakentamisen aikana aiheuttaa metsien sirpaloitumista ja vähentää metsän pinta-alaa alueella. Alueen yleisin lepakkolaji pohjanlepakko pystyy ylittämään avoimia alueita helposti, joskin erityisesti keskikesällä sekin saalistaa mieluiten puustoisilla alueilla (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry 2023). Lepakkotiheys alueella on alhainen, joten rakentamisen aiheuttaman häiriön osuminen kriittisen lähelle mahdollisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on epätodennäköistä. Hankevaihtoehdon 1 voimala 13 sijoittuu lähimmäksi lepakoille rajattuja tärkeitä alueita, lähimmillään 45 m päähän lepakoiden monimuotoisuutta tukevasta alueesta. Voimalan ja sen nostoalueen alta raivattava puusto ei ole kuitenkaan erityisen vanhaa ja joen rantaan jää vielä jokiuomaa suojaavaa puustoa. Näin ollen hankkeen rakentamisesta **ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia** lepakoille.

Toiminnan päättymisen aiheuttamat vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden toiminta ei vaikuta suoraan lepakoiden tunnettuihin lisääntymis- tai levähdyspaikkoihin, mutta toimivat tuulivoimalat voivat tappaa lepakoita törmäyksien ja pyörivien lapojen lähellä lentämisestä johtuvan barotrauman seurauksena. Selvityksissä havaituista lepakoista pohjanlepakko saalistaa ajoittain korkealla, minkä takia sillä on kohtalainen riski törmätä tuulivoimalan lapoihin (EUROBATS 2023).

On saatu viitteitä siitä, että siipat välttelevät alle 800 m ja pohjanlepakot alle 600 m 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.

Hankevaihtoehdossa 1 alle 600 m päähän lepakoille tärkeiksi rajatuista alueista sijoittuvat voimalat 13 ja 15 ja alle 800 m päähän sijoittuvat myös voimalat 12 ja 16. Voimalasijoittelussa VE2 alle 800 m päähän lepakoille tärkeiksi rajatuista alueista sijoittuvat voimalat 5 ja 8.

Törmäysten ja barotrauman aiheuttamien kuolemien sekä voimaloiden karkotusvaikutuksen vuoksi normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan voimalavaihtoehdossa VE1 **kohtalaisen kielteisiksi** ja voimalavaihtoehdossa VE2 **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Hankealue rajautuu Keliberin kaivosalueeseen. Lisäksi noin 200 m päässä hankealueesta alkaa Pihtinevan tuulivoima-alue ja noin 5 km päässä Akkalankankaan tuulivoima-alue. Hankkeiden yhteisvaikutuksen seurauksena alueen sopivuus lepakoiden elinympäristönä heikkenee johtuen metsien sirpaloitumisesta ja niiden pinta-alan vähenemisestä sekä tuulivoimaloiden aiheuttamasta karkotusvaikutuksesta. Lisäksi tuulivoimaloiden aiheuttamat barotraumat ja törmäykset voivat aiheuttaa lepakoiden kuolleisuutta tuulivoimala-alueilla. Hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **vähäisen kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Voimalat 13 ja 15 sijaitsevat alle 600 m päässä lepakoille tärkeäksi rajatusta alueesta. Voimala 13 sijaitsee vain 145 m päässä luokan III-lepakkoalueesta ja 390 m päässä luokan II-lepakkoalueesta. Voimala 15 sijaitsee 580 m päässä luokan II lepakkoalueesta. Kummankin voimalan karkotusvaikutus pohjanlepakon ja siippalajien osalta ulottuu siis lepakoille tärkeiksi rajatuille alueille. Lisäksi voimalat 12 ja 16 sijoittuvat alle 800 m päähän lepakoille tärkeistä alueista, jolloin voimaloiden karkotusvaikutus koskee siippalajeja. Voimalat voivat heikentää lepakoiden elinympäristöä karkotusvaikutuksen vuoksi koko hankealueella, sekä lisätä lepakoiden kuolleisuutta. VE1 vaikutukset lepakoihin arvioidaan suuremmiksi kuin VE1:ssä.

VE2: Vaikutukset arvioidaan lievemmiksi, kuin voimalavaihtoehdon VE1, koska voimalat sijoittuvat kauemmaksi lepakoille tärkeiksi rajatuista alueista. Lähimmäksi lepakoille tärkeiksi rajattuja alueita sijoittuvat voimalat 5 ja 8, joista on yli 600 m matka lepakkoalueen rajalle. Karkotusvaikutus ulottuu pohjanlepakoilla noin 600 m päähän voimaloista. Pohjanlepakon kohdalla voimaloiden karkotusvaikutuksen ei pitäisi ulottua lepakoille tärkeiksi rajatuille alueille. Siippalajien kohdalla voimaloiden karkotusvaikutus ulottuu voimaloiden 5 ja 8 kohdalla lepakoille tärkeäksi rajatulle alueelle, heikentäen saalistusaluetta ja kulkureittiä. Voimalat voivat koko hankealueella heikentää lepakoiden elinympäristöä karkotusvaikutuksen vuoksi, sekä lisätä lepakoiden kuolleisuutta, minkä takia vaikutukset lepakoille arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 15 Hankkeen vaikutukset lepakoihin.

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

7.6.5. Suurpedot

Ahma

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Ahmat välttelevät tuulivoima-alueita niiden rakennusvaiheessa (Flagstad & Tovmo 2010). Sama karkotusvaikutus ulottuu todennäköisesti myös sähkönsiirtoreitille. Erillisselvityksen perusteella arvioidaan, että vaikutus kohdistuu pääosin paikallisten yksilöiden liikkumiseen sekä mahdollisesti ravinnonhankintaan.

Hankealueella tavataan useita ahmalle ja sudelle sopivia saaliseläimiä. Puutteellisen tutkimustiedon vuoksi ei voida arvioida luotettavasti ahman ravinnonhankintaan tai saaliseläimiin kohdistuvien vaikutusten laajuutta ja kestoa. Sorkkaeläimet kattavat suuren osan ahman ravinnosta, mutta saalislajit vaihtelevat Suomessa alueittain (Kojola ym. 2023, Scrafford ym. 2018). Paikallisen susireviirin hirvihaaskat voivat toimia merkittävänä ravinnonturvaajana ahmalle, jonka ravinto koostuu suurelta osin haaskoista (Kojola ym. 2023, Mattisson ym. 2011). Näin ollen yksittäisten ahmojen ravinnonhankintaan voi vaikuttaa reviirisusien saalistusaktiivisuuden lasku rakentamisen aikana. Poronhoitoalueen ulkopuolella saalistusmenestyksen ja raadonsyönnin tärkeys ahman lisääntymismenestykselle korostuu entisestään (Mattisson ym. 2011, Scrafford ym. 2018, Syke 2022a).

Lajin uhanalaisuus ja epävarmuudet huomioiden rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat häiriövaikutuksiltaan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Tuulivoiman vaikutuksista ahmaan ei ole tutkimustietoa, mutta hankkeen arvioidaan useiden välittömien ja välillisten muutosten myötä rajoittavan alueen käyttöä osittain. Esimerkiksi lisääntyneen liikenteen ja melun arvioidaan vähentävän hankealueen ja sen lähistön houkuttelevuutta niille paikallisille yksilöille, jotka muutoin käyttäisivät aluetta ravinnonhakuun tai kulkemiseen (Kortello ym. 2019, Krebs ym. 2007). Ahmojen on havaittu välttelevän ihmisvaikutuksen alaisia alueita; esimerkiksi ahmanaaraat suosivat elinpiireinään alueita, joilla metsäautoteiden tiheys on matalampi (Barrueto ym. 2022, Kortello ym. 2019). Uudet ja parannetut tiet sekä sähkönsiirtoreitti voivat heikentää alueen houkuttelevuutta, mutta toisaalta ne myös lisäävät helppokulkuisia väyliä, joita suurpedot usein kulkiessaan hyödyntävät.

Saalislajien ja -runsauksien muuttuminen voi vaikuttaa ahmaan. Myös susien saalistuskäyttäytymisen muutokset voivat heijastua ahmojen liikkeisiin, mutta merkitys on vaikeasti ennustettava (Kojola ym. 2023, Mattisson ym. 2011). Laajojen elinpiirien vuoksi arvioidaan, että ahmat pystyvät löytämään laadultaan vastaavia elinympäristöjä mahdollisesti menetettyjen elinympäristöjen tilalle, kun muita suunnitteilla olevia hankkeita ei huomioida. Epävarmuudet ja ahman uhanalaisuus huomioiden vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Alueen hankkeet muodostavat yhdessä laajan ja pirstoutuneen, ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen. Rakentamisen aikana hankkeiden karkotusvaikutus näkyy todennäköisesti selvemmin kuin normaalitoiminnassa, mutta on kestoltaan lyhyempi. Etenkin Akkalankankaan ja Pihtinevan hankkeiden vaikutusalueella voi sijaita ahmoille tärkeitä elinympäristöjä, kuten saalistus- ja

pesimäalueita tai ekologisia yhteyksiä. Vaikutusalueella on myös useita luonnonsuojelualueita soveltuvine elinympäristöineen. Ahmat voivat normaalitoiminnassa palata hyödyntämään aluetta, mikäli saaliseläimet ja saalisraatoja jättävät sudet edelleen viihtyvät alueella. Toiminnassa olevien hankkeiden välitön lähiympäristö ei välttämättä sovellu pesintään, sillä melu, häiriö ja ympäristöjen pirstoutuneisuus on lisääntynyt. Elinympäristöjen muutos kestää monien ahmasukupolvien ajan. Kielteiset yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti (LSL 9/2023, 7 §) **suuriksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 ja VE2: Vaihtoehdot eivät eroa toisistaan vaikutusten merkittävyyden osalta.

Taulukko 16. Hankkeen vaikutukset ahmaan.

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

Ilves

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Rakentamisen karkotusvaikutuksen arvioidaan kohdistuvan enimmillään ilveksen käyttämille kulkureiteille. Ilvekset voivat käyttää hankealueen ympäristöä teoriassa myös ravinnonhankintaan, sillä alueella esiintyy ilvekselle sopivia saalislajeja. Selvityksessä ei kuitenkaan saatu viitteitä suurpetojen saalistus- tai pesimiskäyttäytymisestä alueella. Ilveksen pesäpaikat ovat usein vaatimattomia ja vaikeasti löydettävissä, joten ne voivat jäädä huomaamatta kattavista maastoselvityksistä huolimatta. Hankealueen potentiaalisimmat lisääntymispaikat tulkittiin maastokäyntien päätteeksi suurpedoille heikosti soveltuviksi. Arvioidaan, että ilveksen reviirin laajuus (Syke 2022b) ja sen sisältämien elinympäristöjen laatu riittävät korvaamaan ne alueet, jotka paikalliset yksilöt menettävät rakentamisen häiriön ajaksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan yksilötasoiseksi, paikallisiksi ja **vähäisen kielteisiksi**. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat häiriövaikutuksiltaan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Ilveksen reviiriin voi kuulua ihmistoiminnan alaisia alueita, kun ympäristömuutokset eivät kohdistu yksilöiden suosimiin pesimäympäristöihin (Holmala 2017). Lisääntynyt ihmistoiminta saattaa normaalitoiminnan (vähintään 30–50 vuotta) ajan vähentää alueen houkuttelevuutta paikallisille tai uutta reviiriä etsiville yksilöille. Nykytietojen perusteella arvioidaan, että vaikutuksia ei kohdistu suoraan ilvesten lisääntymisalueisiin, mutta vaikutuksia voi kohdistua ilvesten ravinnonhankinta-

alueille ja kulkuväylille. Normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan ilvekselle yksilötasoiseksi ja siten **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Alueen hankkeet muodostavat yhdessä laajan ja pirstoutuneen, ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen. Rakentamisen aikana hankkeiden karkotusvaikutus näkyy todennäköisesti selvemmin kuin normaalitoiminnassa, mutta on kestoltaan lyhyempi. Etenkin Akkalankankaan ja Pihtinevan hankkeiden vaikutusalueella voi sijaita ilveksille tärkeitä elinympäristöjä, kuten saalistus- ja pesimäalueita tai ekologisia yhteyksiä. Vaikutusalueella on myös useita luonnonsuojelualueita soveltuvine elinympäristöineen. Toiminnassa olevien hankkeiden välitön lähiympäristö ei välttämättä sovellu pesintään, sillä melu, häiriö ja ympäristöjen pirstoutuneisuus on lisääntynyt. Välillisiä vaikutuksia esimerkiksi ilveksen ravintoverkossa on vaikea ennustaa tai arvioida.

Elinympäristöjen muutos kestää monien ilvessukupolvien ajan. Vaikutuksia kohdistuu todennäköisesti vähintään yksittäisten ilvesten laajoille elinalueille, mutta ilveskannan runsastuessa vaikutukset voivat yltää paikalliseen populaatiotasoon. Vaikka ilveskanta on Suomessa elinvoimainen, on laji levittäytynyt niin laajalle, että reviirin laajentaminen tai uuden reviirin etsiminen voi olla yksilölle vaikeaa (Syke 2022b). Yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti (LSL 9/2023, 7 §) **kohtalaisen kielteisiksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Lieventämismahdollisuuksia ei tunnistettu.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 ja VE2: Vaihtoehdot eivät eroa toisistaan vaikutusten merkittävyyden osalta.

Taulukko 17. 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

Rakentaminen aiheuttaa paikallista ja lyhytkestoista karkotusvaikutusta (Piédallu ym. 2017, Støen ym. 2015). Erillisselvityksen ja nykytilan tietojen perusteella arvioidaan, että vaikutukset kohdistuvat enimmäkseen karhun liikkumiseen ja epätodennäköisesti tärkeisiin lisääntymis- ja ravinnonhankinta-alueisiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat häiriövaikutuksiltaan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Hanketta varten rakennettavien voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirtoreitin alle sijoittuvat metsäiset alueet ovat poistuneet tai pirstaloituneet, mikä todennäköisesti vähentää karhun viihtyvyyttä alueella. Tiestön rakentaminen ja perusparantaminen helpottavat metsätalouskäytössä olevien alueiden saavutettavuutta, mikä voi entisestään lisätä tai vähintään ylläpitää metsätalousalueiden käyttöä ja hankealueella liikennöintiä, ja näin ollen aiheuttaa karkotusvaikutusta (Piédallu ym. 2017, Støen ym. 2015).

Arvioidaan, että normaalitoiminnan aiheuttama muutos ei vaikuta karhun lisääntymiseen hankealueella tulevaisuudessa. Erillisselvityksessä hankealueelta ei löydetty suurpedoille soveltuvia pesimäpaikkoja, eikä haastatteluista tai mielipiteistä tullut ilmi karhun talvehtimis- tai poikuehavaintoja hankkeen ympäristöstä. Karhu pystyy hankkeen normaalitoiminnan aikana etsimään itselleen pesäpaikan häviämättä alueelta, jos sopivia elinympäristöjä edelleen löytyy sen laajalta elinpiiriltä (Kojola & Nieminen 2017a, Støen ym. 2015). Hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella on runsaasti karhulle sopivaa elinympäristöä (kun muita suunnitteilla olevia hankkeita ei huomioida). Niinpä normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan enintään **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Alueen hankkeet muodostavat yhdessä laajan ja pirstoutuneen, ihmistoiminnan vaikutukselle altistuneen alueen. Rakentamisen aikana hankkeiden karkotusvaikutus näkyy todennäköisesti selvemmin kuin normaalitoiminnassa, mutta on kestoltaan lyhyempi. Etenkin Akkalankankaan ja Pihtinevan hankkeiden vaikutusalueella voi sijaita karhuille tärkeitä elinympäristöjä, kuten saalistus- ja pesimäalueita tai ekologisia yhteyksiä. Vaikutusalueella on myös useita luonnonsuojelualueita soveltuvine elinympäristöineen. Toiminnassa olevien hankkeiden välitön lähiympäristö ei välttämättä sovellu pesintään, sillä melu, häiriö ja ympäristöjen pirstoutuneisuus on lisääntynyt. Elinympäristöjen muutos kestää monien karhusukupolvien ajan. Kun huomioidaan karhun ihmisarkuus, uhanalaisuus ja levinneisyys, kielteiset yhteisvaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti (LSL 9/2023, 7 §) **suuriksi** kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 ja VE2: Vaihtoehdot eivät eroa toisistaan vaikutusten merkittävyyden osalta.

Taulukko 18. 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	Suuri ---	Suuri ---

Susi

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Sudet ja jotkut susien saaliseläimet välttelevät tuulivoima-alueita rakennusvaiheessa (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018, Helldin ym. 2012, Tolvanen ym. 2023). Erillisselvityksen perusteella hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei ole aktiivisia pesimis- tai saalistusalueita - vaikka susia liikkuukin alueella - mutta yhden vuoden maastoselvitysten perusteella tehty arvio sisältää epävarmuutta. Hankealue sijaitsee reviirin keskeisellä alueella (Kuva 29), mikä tarkoittaa, että rakentamisesta aiheutuu varmasti suoraa karkotusvaikutusta susilaumalle. Karkotusvaikutusta voi aiheutua myös epäsuorasti saalislajien kautta.

Kevään ja kesän synnytyspesät ja perheen kokoontumispaikat vaihtuvat vuosittain, mutta ne sijaitsevat kuitenkin lähes aina reviirin rauhallisimmissa osissa, ydinalueilla, jotka usein sijaitsevat reviirien keskiosissa (Gurarie ym. 2011, Kaartinen ym. 2010, Ylitalo ym. 2021). Vaikka pesän ei maastoselvitysten perusteella arvioida sijaitsevan hankealueella, sen epävarman sijainnin vuoksi siihen yltäviä vaikutuksia ei voida poissulkea. Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana hankealueesta alle kolmen kilometrin päässä pesivillä susilla on havaittu lisääntymistehon ja saalistusaktiivisuuden laskua sekä pesäpaikan siirtymistä (Ferrão da Costa ym. 2018). Voimakas häiriö pesäalueen lähellä voi heikentää myös poikasten eloonjäämisen todennäköisyyttä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).

Reviirin poikkeuksellisen laaja koko todennäköisesti mahdollistaa sen, että sudet pystyvät löytämään korvaavia habitaatteja niiden tilalle, jotka ovat rakentamisen ajaksi menettäneet. Tämä arvio pätee kuitenkin vain sen olettamuksen nojalla, että Rautajalan hankkeen rakentamisen aikana reviirillä ei tapahdu muuta rakentamista.

Vaikutusten kohteena on erityisesti Toholammin lauma, ja sitä kautta alueellinen populaatio. Rakentamisen aikaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan **suuriksi** (muutoksen suuruus kohtalainen, herkkyys suuri). Toiminnan lopettamisen vaikutukset vastaavat häiriövaikutuksiltaan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Normaalitoiminta

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

Ensimmäisten käyttöönottovuosien jälkeen sudet todennäköisesti palaavat käyttämään hankealuetta ja sen lähiympäristöä liikkumiseen, sekä myös saalistamiseen, jos saaliseläimet palaavat (Álvares ym. 2011, Ferrão da Costa ym. 2018); susien saaliseläimiin kohdistuvasta tuulivoiman karkotusvaikutuksesta on vaihtelevia tutkimustuloksia (Helldin ym. 2012, Schöll & Nopp-Mayr 2021, Tolvanen ym. 2023). Merkittäviä muutoksia ravinnonhankintaan ei synny, jos saalistus voi jatkua normaalisti muissa reviirin osissa. Jos Rautajalan hankkeen lisäksi muita suunnitteilla tai rakenteilla olevia tuulivoimahankkeita ei huomioida, susireviirille jää edelleen riittävästi tilaa toteuttaa laumalle elintärkeitä toimintoja.

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 ovat rakentamiseen verrattuna lievempiä, mutta pitkäkestoisempia. Normaalitoiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan **suuriksi** (muutoksen suuruus kohtalainen)**.**

Yhteisvaikutukset

Tuulivoimaloiden määrän on arvioitu vähentävän susien läsnäoloa hankealueen läheisyydessä sitä enemmän, mitä useampi voimala susien elinpiirille sijoittuu ja mitä lähempänä hankealue on pesäympäristön ydinalueita (Àlvares ym. 2011). Tuulivoimaloiden määrää tulevaisuuden reviirillä ei pystytä tarkasti arvioimaan reviirirajojen vuosittaisen muuttumisen vuoksi. Kuitenkin erityisesti Pihtineva, Rautajalka, Akkalankangas sekä muutamat muut pienemmät hankkeet sijoittuvat Toholammin reviirin keskiosiin, jossa todennäköisesti sijaitsee laumalle kriittisiä habitaatteja, kuten pesä- ja saalistusalueita. Etenkin ensimmäisenä mainitut luovat laajan ja melko tiiviin ihmisen toiminnalle ja häiriölle altistuneen alueen yhdessä paikallisten teiden ja asutuskeskusten kanssa. Näiden hankkeiden väistäminen ja kiertäminen etenkin rakennusvaiheessa voi lisätä ihmisten ja reviireillään pysyttelevien suurpetojen välisiä kohtaamisia ja konflikteja.

Jos paikallinen reviiri hajoaa normaalitoiminnan aikana, alueen laatu on voinut heikentyä niin, ettei se ole enää houkutteleva myöskään uutta elinpiiriä etsiville susille, ainakaan yhtä suurelle perhelaumalle kuin Toholammin lauma. Reviiri on lähes koko tarkastellun elinkaarensa aikana ollut keskimääräistä laajempi, mikä luultavasti lisää sen kantokykyä useampienkin hankkeiden toteutuessa, ja näin ollen mahdollistaa susilauman säilymisen elinvoimaisena pienempää reviiriä todennäköisemmin. Mikäli lauma joutuu kuitenkin väistämään rakennettuja alueita esimerkiksi saaliseläimiä seuratakseen, on mahdollista, että lauma yrittää laajentaa tai siirtää reviiriään johonkin suuntaan. Reviirin levittäytymistä eivät aiemmin ole juurikaan estäneet lähialueen muut reviirit, mutta vaikuttaisi siltä, että reviiri on useimpina vuosina rajautunut suurimpien teiden puristukseen. Nämä tiet ovat pohjoisessa valtatie 28 ja junarata, idässä kantatie 63 ja lännessä valtatie 13, ja ne voivat rajoittaa reviirin laajentumismahdollisuuksia.

Rautajalan hankealueen lähiympäristö tulkitaan noin 10 km säteellä ja luoteesta kaakkoon noin 20 km säteellä susille hyvin soveltuvaksi elinympäristöksi, sillä Toholammin reviirit ovat säilyneet tällä alueella viimeiset kuusi vuotta (Kuva 29). Uusien hankkeiden alle jää iso osa Toholammin ”ydinreviirin” rauhallisista luonnonalueista, jotka ovat tärkeitä perhelauman elinkelpoisuuden säilymiselle. Hankkeet rajoittavat etenkin susille soveltuvien pesimisalueiden käyttöä laaja-alaisesti useiden vuosikymmenten ajan, sillä sudet eivät todennäköisesti pesi tuulivoima-alueiden välittömässä läheisyydessä lainkaan koko normaalitoiminnan aikana (Álvares ym. 2011).

Vaikutukset ovat suurimmillaan silloin, kun hankkeet ovat rakenteilla samanaikaisesti. Laaja-alainen rakentamisen ja ensimmäisten käyttövuosien aiheuttama intensiivinen karkotus- ja muu vaikutus voi kohdistua suoraan sekä susiin, että susien saaliseläimiin ja muihin ravintoverkossa kytkeytyneisiin eliölajeihin. Vaikutukset voivat mahdollisesti rajoittaa reviirin tilankäyttöä niin paljon, ettei se enää sovellu susireviirin ylläpitoon. Keski-Pohjanmaan alueella on sijainnut entuudestaan vain vähän ja usein lyhytikäisiä susireviirejä, joissa Venäjän ja Suomen susien geenit ovat voineet sekoittua. Laaja tuulivoimarakentaminen tällaisilla alueilla voi osaltaan heikentää Suomen läntisen

ja itäisen susikannan välistä geenivirtaa, joka ylläpitää susikannan suotuista suojelutasoa ja etenkin läntisen susikannan elinvoimaisuutta (Maa- ja Metsätalousministeriö 2022).

Mikäli nykyiset pesä- ja saalistusalueet säilyvät käyttökelpoisina tulevaisuudessa kaikista reviirille rakennettavista hankkeista huolimatta, elinkelpoisuuteen kohdistuvat vaikutukset eivät yllä merkittäviksi. Kaikkien hankkeiden toteutuessa vaikutukset kestävät kuitenkin useita susisukupolvia ja niiden vaikutukset voivat heijastua muuhun kantaan. Vaikutukset ovat kuitenkin vaikeasti ennustettavia. Kielteiset yhteisvaikutukset arvioidaan susille varovaisuusperiaatteen mukaisesti (LSL 9/2023, 7 §) **erittäin suuriksi.**

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankealueen arvioidaan olevan tärkeä ensisijaisesti susien liikkumiselle. Reviirin tilankäyttö ja hankealueen merkittävyys susille voi kuitenkin muuttua esimerkiksi alueelle rakentuvien muiden hankkeiden myötä, kun sudet tai niiden saaliseläimet välttelevät häiriöitä. Kielteisten vaikutusten minimoimiseksi on mahdollistettava keinot lauman elinkelpoisuuden ylläpitämiseksi reviirin kaikilla alueilla, jossa ei kartoitusvuonna havaittu aktiivista saalistusta tai pesintää.

Ravinnonhankinnalle kriittisintä aikaa on talvi, joten lieventämistoimenpiteenä voidaan suositella myös erityisesti rakentamisen ja toiminnan lopettamisen ajoittamista lumettomaan aikaan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Jos kuitenkin hankealueella, sähkönsiirtoreitiillä tai niiden läheisyydessä todetaan myöhemmin sijaitsevan suden synnytyspesä, täytyy kaikkea rakentamista (voimalat, sähkönsiirto, tiestöt ym.) ja purkamista (toiminnan päättymisen jälkeen) välttää vähintään kahden kilometrin etäisyydellä pesästä (Ferrão da Costa ym. 2018) huhti-heinäkuussa, eli kriittisimpänä lisääntymis- ja pikkupentuaikana. Nämä lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Suositellaan, että reviirille suunnitteilla olevia hankkeita ei rakenneta tai pureta samanaikaisesti, jotta susilaumalle jää riittävästi tilaa elintoiminnoilleen silloin, kun alueella on väliaikaisesti enemmän melua ja liikennettä. Tämän toteutuessa kielteiset yhteisvaikutukset voidaan arvioida asteen lievemmiksi eli **suuriksi.**

Arvioidaan, että suurpetoselvitykset toteutettiin riittävällä kattavuudella. Tästä huolimatta Toholammin susien reviirinkäyttöä olisi tarpeen selvittää edelleen. Tärkeimmät saalistusalueet ja susien liikkeet voitaisiin selvittää esimerkiksi talven maastokartoituksen avulla, joka toteutettaisiin Toholammin susireviirin eri osissa yksittäisistä hankkeista riippumatta. Pesäpaikat voitaisiin kartoittaa esimerkiksi GPS-lähettimellä varustettujen susien avulla tai lumettoman ajan maastokartoituksella karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella potentiaaliseksi arvioiduilta alueilta (Kojola & Nieminen 2017b). Reviirille voitaisiin tehdä työpöytätarkasteluna ns. susireviiriselvitys, jossa analysoidaan eri menetelmin kerättyä tietoa sekä tehdään laajempaa kartta-analyysia suden ekologiaan pohjautuen, kuin mitä vaikutusten arviointien aikana on mahdollista toteuttaa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Koko susireviiriltä objektiivisesti kerätty tieto lauman eri toimintojen sijoittumisesta ja niihin vaikuttavista tekijöistä voisi vähentää tämänhetkisiä epävarmuustekijöitä. Niiden pohjalta normaalitoiminnan aikaiset sekä yhteisvaikutukset voitaisiin mahdollisesti arvioida lievemmiksi, jos alueen herkkyys ja niihin vaikuttavat tekijät arvioitaisiin pienemmiksi.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 ja VE2: Vaihtoehdot eivät eroa toisistaan vaikutusten merkittävyyden osalta.

Taulukko 19. Hankkeen vaikutukset suteen.

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

7.6.6. Metsäpeura

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

Rakentaminen

Tuulivoimaloiden, niille vievien teiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentamisen yhteydessä aiheutuva melu ja lisääntynyt liikkuminen alueella aiheuttavat häiriöitä metsäpeuran potentiaalisiin vasanhoitoelinympäristöihin, kesä- ja talviajan elinympäristöihin sekä Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti tunnistettuihin ekologisiin yhteyksiin (Ramboll 2024) ja Natura 2000 -metsäpeuraverkostoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024), joita metsäpeura hyödyntää kesä- ja talviajan elinympäristöjen välillä liikkumiseen.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee metsäpeuran vasanhoitoelinympäristömallin mukaan useita metsäpeuran vasanhoitoon erittäin hyvin sopivia alueita. Laajin hankealueella sijaitseva vasanhoitoon sopiva alue on hankealueen keskiosassa sijaitseva Isoräme. VE1:n Isorämettä lähin voimala nro 22 sijaitsee noin 400 metrin päässä. VE2:n voimala 6 sijaitsee aivan Isorämeen laidalla. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee laaja Vionnevan suoalue sekä länsipuolella Länkkyjärvennevan suoalue. Molemmat suot ovat erittäin hyvin sopivia metsäpeuran vasanhoitoalueiksi. VE1:n voimala 30 sijoittuu 710 metrin ja VE2:n voimala 15 2,2 kilometrin päähän Vionnevasta. VE1:n voimala 8 ja VE2:n voimala 16 sijoittuvat noin 700 metrin päähän Länkkyjärvennevan suoalueesta. Myös sähkönsiirtoreitti sijoittuu metsäpeuran vasanhoitoelinympäristömallin mukaan monin paikoin metsäpeuralle erittäin hyvin sopiville alueille sekä metsäpeuran GPS-seuranta-aineisto mukaiselle kesäajan esiintymisalueelle. Merkittävimmät vasanhoitoon sopivat alueet sähkönsiirtoreitin alueella ovat Kuikkalamminnevan sekä Höyläsalonnevan alueet.

Hankealueen länsiosa kuuluu metsäpeuran GPS-seuranta-aineiston perusteella metsäpeuran talviajan esiintymisalueeseen. Hankealueelta ei kuitenkaan tehty talviaikaisia metsäpeurahavaintoja kartoitusvuonna. Metsäpeuran vaellusalue kattaa koko hankealueen ja vaeltavista metsäpeuroista tehtiin useita havaintoja keväällä sekä syksyllä. Hankealue ei sijoitu GPS-seuranta-aineiston

perusteella metsäpeuran kesäajan esiintymisalueelle, mutta hankealueen eteläosasta tehtiin metsäpeurahavaintoja myös kesällä.

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

Hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaiset kielteiset vaikutukset metsäpeuraan arvioidaan **suuriksi.**

Normaalitoiminta

Toiminnassa olevat tuulivoimalat aiheuttavat häiriövaikutuksia melun ja välkkeen muodossa. Porovaatimilla tehtyjen tutkimusten perusteella häiriövaikutukset ulottuvat noin viiden kilometrin päähän tuulivoima-alueesta (Tolvanen ym. 2023). Porojen vasomisalueiden ja elinympäristöjen on havaittu siirtyvän kauemmaksi toiminnassa olevilta tuulivoima-alueilta, etenkin, jos tuulivoimalat näkyvät elin- ja vasomisalueille (Skarin ym. 2018, Skarin & Alam 2017). Hankealueen lähiympäristössä ei sijaitse tiedossa olevia vasomisalueita, mutta Luonnonvarakeskuksen metsäpeuran vasanhoitoelinympäristöjen ennustekartan mukaan hankealueen lähiympäristössä sekä sähkönsiirtoreitillä sijaitsee useita metsäpeuralle erittäin hyvin sopivia vasanhoitoelinympäristöjä. Näkyvyysalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitseville sekä useille kauempana sijaitseville metsäpeuran potentiaalisille vasomisalueille. Melumallinnuksen mukaan hankealueen ja sen lähiympäristön elinympäristöille sekä vasanhoitoon sopiville alueille kohdistuva melu on 35–50 dB. Isorämeen potentiaalisen vasanhoitoympäristön melutaso on VE1:n osalta 45 dB ja VE2:n osalta 45–50 dB. Vionnevan pohjoisosan ja Länkkyjärvennevan alueen melutaso on 35–40 dB. Tuulivoimaloista aiheutuva välke ja meluhaitta sekä tuulivoimaloiden näkyvyys heikentäisivät metsäpeuran potentiaalisia lisääntymisajan elinympäristöjä.

Normaalitoiminnan aikana hankealueella sekä sähkönsiirtoreitin alueella olevat tiet sekä voimajohtolinjat voivat aiheuttaa metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia. Karibuilla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu lineaaristen rakenteiden, kuten teiden, urien ja linjojen lisäävän kohtaamisia susien kanssa ja lisäävän karibujen riskiä joutua susien saaliiksi (Whittington ym. 2011) sekä vaikuttavan negatiivisesti populaation kasvunopeuteen (Sleep & Loehle 2010). Metsäpeuroilla tehtyjen tutkimusten perusteella metsäpeurojen tavallisin kuolinsyy on suurpetojen, erityisesti suden, saaliiksi joutuminen. Hankealue sekä sähkönsiirtoreitti sijoittuvat Toholammin susilauman reviirille ja alueella liikkuu susia. Alueella lisääntyvät lineaariset rakenteet voivat lisätä metsäpeurojen riskiä joutua susien saaliiksi. On myös havaittu, että pitkällä aikavälillä (30 vuotta) karibupopulaatiot menestyvät heikommin alueilla, joissa on teollisuuden aiheuttamaa häiriötä (Stewart ym. 2020).

Hankealue sijaitsee Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen tausta-aineistoksi laaditussa viherrakenneselvityksessä (Ramboll 2024) tunnistetulla ekologisella yhteydellä ja sähkönsiirtoreitti sijaitsee Natura 2000 -metsäpeuraverkoston kulkuyhteydellä. Sähkönsiirron osalta porojen on havaittu välttelevän teiden ja ilmajohtojen yhdistelmiä (Nellemann ym. 2001), mutta ilmajohtojen normaalitoiminnan vaikutuksista poroihin on erilaisia tuloksia. Porojen on havaittu välttelevän ilmajohtoja elinympäristöillä ja vaellusreiteillä (Vistnes & Nellemann 2001, Vistnes ym. 2008, Skarin ym. 2015). Porojen on arvioitu välttelevän voimajohtoja valoherkkyytensä vuoksi:

ultraviolettivaloa aistiville poroille (Hogg ym. 2011, Tyler ym. 2014) suurjännitelinjojen sähköpurkaukset voivat näkyä visuaalista häiriötä aiheuttavana valoilmiönä. Toisaalta joissain tutkimuksissa olemassa olevilla ilmajohdoilla ei ole havaittu olevan merkittäviä vaikutuksia poroihin (Tsegaye ym. 2017, Eftestol ym. 2016). Näkymäalueanalyysin perusteella tuulivoimalat näkyvät hankealueen lisäksi paikoitellen alueen ekologisille yhteyksille kaikissa ilmansuunnissa. Poroja käsittelevien tutkimusten perusteella on arvioitu, että tuulivoimaloiden näkyminen kulkuyhteyksille voi paikallisesti heikentää kulkuyhteyden sopivuutta metsäpeuralle (Skarin ym. 2018). Tarkemmin vaikutuksia ekologisille yhteyksille käsitellään luvussa 9.

Tuulivoimaloiden, tiestön sekä sähkönsiirtoreitin normaalitoiminta aiheuttaa metsäpeuralle häiriövaikutuksia sekä sopivien elinympäristöjen ja kulkuyhteyksien heikentymistä, heikentynyttä vasatuottoa, mahdollisesti kasvavaa saalistusta ja kasvavaa kuolleisuutta. Normaalitoiminnan vaikutukset kestävät vuosikymmeniä ja vaikutukset voivat kohdistua useisiin metsäpeuran sukupolviin. Hankkeen vaikutusten arvioidaan kohdistuvan ensisijaisesti paikalliseen populaatioon, mutta vaikutukset voivat heijastua myös alueelliseen metsäpeurapopulaatioon. Hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan metsäpeuralle **suuria kielteisiä** vaikutuksia.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettamisen vaiheessa rakenteiden purkamisesta aiheutuu häiriötä melun, tärinän ja alueella lisääntyneen liikkumisen vuoksi. Alueelle ei synny uusia rakenteita ja osa olemassa olevista rakenteista poistuu, minkä vuoksi vaikutukset ovat vähäisemmät kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Keliberin kaivosalue rajautuu Rautajalan hankealueeseen. Pihtinevan tuulivoima-alueen raja ulottuu noin 200 metrin päähän Rautajalan hankealueen rajasta ja Akkalankankaan tuulivoima-alue sijaitsee noin 5 kilometrin päässä Rautajalan hankealueesta. Rautajalan sähkönsiirtoreitti kulkee Akkalankankaan hankealueen läpi. Hankkeiden toteutuessa metsäpeuran talvi- ja kesäajan elinympäristöille, vaellusreiteille sekä vasomiseen sopiville ympäristöille aiheutuisi merkittäviä ja laaja-alaisia häiriövaikutuksia. Rautajalan ja Pihtinevan hankealueilla sijaitsee metsäpeuran talviajan elinympäristöjä. Rautajalan sähkönsiirtoreitillä sekä Akkalankankaan hankealueella sijaitsee metsäpeuran kesäajan elinympäristöjä. Rautajalan hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä sekä Pihtinevan ja Akkalankaan tuulivoima-alueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä sijaitsee useita erittäin hyvin metsäpeuran vasomisajan elinympäristöiksi soveltuvia alueita. Tuulivoimaloiden häiriövaikutukset voivat heikentää metsäpeuran elinympäristöjen sekä vasomisalueiden käytettävyyttä.

Pihtinevan, Rautajalan ja Akkalankankaan hankealueet sekä suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijoittuvat kaikki Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen tausta-aineistoksi laaditussa viherrakenneselvityksessä (Ramboll 2024) tunnistetuille ekologisille yhteyksille. Osa Rautajalan sähkönsiirtoreitistä sekä Akkalankankaan hankealue sijoittuvat ja Natura 2000- metsäpeuraverkoston (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024) alueelle. Rautajalan, Pihtinevan sekä Akkalankankaan hankealueet muodostavat yhdessä laaja-alaisen esteen metsäpeuran tärkeille kulkureiteille. Hankkeiden vaikutuksista metsäpeuran käyttämään kulkuyhteyteen ei ole tutkimustuloksia, mutta on oletettavaa, että metsäpeura väistää tuulivoima-alueita vaelluksellaan. Lisäksi metsäpeurat voivat vältellä sähkönsiirtoreittejä elinympäristöillään ja vaelluksella. Alueen ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat muutokset voivat heijastua myös niihin kytköksissä oleviin yhteyksiin.

Hankkeiden normaalitoiminnan kielteiset yhteisvaikutukset metsäpeuraan arvioidaan **suuriksi.** Rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Voimaloiden sijoittelussa suositellaan ottamaan huomioon Luonnonvarakeskuksen metsäpeuralle määrittelemä viiden kilometrin suojavyöhyke ja välttämään rakentamista metsäpeuralle tärkeiden alueiden, kuten vasanhoitoelinympäristöjen, lähelle. Rautajalan, Akkalankankaan ja Pihtinevan hankealueilta ei ole tiedossa metsäpeuran käytössä olevia vasanhoitoelinympäristöjä. Rautajalan ja lähialueiden hankkeiden yhteisvaikutuksia voidaan vähentää varmistamalla yhteissuunnittelulla ekologisen verkoston toimivuus, jotta alueella säilyy metsäpeuralle sopivia ekologisia yhteyksiä. Kaikkien rakenteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia metsäpeuraan voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen häiriöherkimpien ajankohtien ulkopuolelle. Lopputalvi, vasonta-aika ja kesä ovat metsäpeuralle herkintä aikaa häiriöille altistumiselle (Skarin & Åhman 2014, Vistnes & Nellemann 2001).

Lievennystoimet huomioiden hankkeen rakentamisen ja normaalitoiminnan sekä yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, toiminnan lopettamisen vaikutukset lievennystoimenpitein arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1 & VE2: Vaihtoehdot eivät eroa toisistaan vaikutusten merkittävyyden osalta. VE2 on hieman parempi metsäpeuran kannalta, sillä voimaloita on vähemmän.

Taulukko 20. Hankkeen vaikutukset metsäpeuraan.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Metsäpeura	Rakentaminen ja normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Rakentaminen ja normaalitoiminta, lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Toiminnan lopettaminen, lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset, lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

7.6.7. Muut eläinlajit

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Rakentamisen ja toiminnan päättymisen aikana melu sekä lisääntynyt liikkuminen hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä aiheuttavat paikallista ja tilapäistä häiriötä. Hirvieläimet sekä muut eläimet

voivat väistää häiriötä rakentamisen aikana. Hankealueen rakentaminen pirstoo metsäisiä elinympäristöjä, millä voi olla vaikutusta lajien elinympäristöjen laatuun sekä alueella liikkumiseen.

VE1:n Ullavanjokea lähimpien voimaloiden 13 ja 16 nostoalueet sijoittuvat 45–50 metrin päähän joesta. VE2:ssa Ullavanjokea lähimpänä on voimala 8, jonka nostoalue sijoittuu 85 metrin etäisyydelle joesta. Rakentamisen yhteydessä tehtävä maanmuokkaus sekä puuston ja kasvillisuuden poisto voivat aiheuttaa Ullavanjokeen kohdistuvia vedenlaatuvaikutuksia. Esimerkiksi veden lietteisyyden lisääntyminen, veden happamoituminen ja huomattava rehevöityminen voivat heikentää kalojen menestystä vedessä. Vesistön kiintoaineiskuormitus voi aiheuttaa vahinkoa myös kalojen kutusoraikoille (Dodd & Briers 2021). Pintavesivaikutukset on kuitenkin arvioitu vähäisen kielteisiksi, sillä hankkeen takia Ullavanjokeen kohdistuva humus- ja kiintoaineskuormitus on lyhytkestoista, eikä sen arvioida vaikuttavan joen tilaan.

Rakentamisen vaikutukset muuhun eläinlajistoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa.

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun vaikutuksista hirvieläimiin on vain vähän tutkimusta. Luonnonvarakeskuksen kirjallisuustutkielman mukaan metsäkauriit voivat väistää toiminnassa olevia tuulivoimaloita 600–700 metrin etäisyydelle saakka maatalousympäristöissä. Amerikkalaisissa tutkimuksissa väistämiskäyttäytymistä on havaittu myös Amerikan hanka-antiloopilla, mutta isokauriin ei havaittu väistävän tuulivoimaloita todennäköisesti siksi, ettei lajille tärkeimmille elinympäristöille sijoittunut rakentamista (Tolvanen ym. 2023). Ruotsalaisessa tutkimuksessa hirvien ei havaittu merkittävästi välttelevän tuulivoimaloita (Berndt ym. 2021). Mikäli hankealueelle rakennetun ja huolletun tiestön käyttöaste nousee, voi lisääntynyt liikennöinti normaalitoiminnassa aiheuttaa häiriötä hirville. Toisaalta hirvet saattavat hyödyntää uutta tiestöä hämäräaikaan, jolloin liikenne on vähäistä (Helldin ym. 2012). Vaikutukset hirvieläimiin arvioidaan kummassakin hankevaihtoehdossa **vähäisen kielteiseksi** häiriövaikutusten vuoksi. Alue on nykyään metsästys- ja metsätalouskäytössä, minkä takia häiriövaikutus ei kohdistu luonnontilaisiin tai luonnontilaisen kaltaisiin alueisiin. Hirvieläimille sopivaa elinympäristöä sijaitsee karttatarkastelun ja hirvikanta-aineiston perusteella vaikutusalueen ulkopuolelta. Sähkönsiirtoreitin toiminnasta **ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia**.

Tuulivoimaloiden aiheuttamilla visuaalisilla ärsykkeillä voi olla vaikutusta kaloihin. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloiden aiheuttamat visuaaliset ärsykkeet, valon heijastuminen ja varjot siirtyvät vesiympäristöön ilman ja veden rajapinnan kautta (Williamsson ym. 2024). Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että kalat välttelevät runsaasti visuaalisia ärsykkeitä sisältäviä ympäristöjä (Attwell ym. 2021). Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan vaikutukset kalastolle arvioidaan varovaisuusperiaatteen (LSL 9/2023 7 §) nojalla molemmissa hankevaihtoehdoissa **vähäisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Keliberin kaivosalue rajautuu Rautajalan hankealueeseen. Pihtinevan tuulivoima-alueen raja ulottuu noin 200 metrin päähän Rautajalan hankealueen rajasta ja Akkalankankaan tuulivoima-alue sijaitsee noin 5 kilometrin päässä Rautajalan hankealueesta. Hankkeiden yhteysvaikutuksesta melutaso nousee ja metsäisten elinympäristöjen pirstoutuneisuus kasvaa alueellisesti. Rautajalan hankkeen lisäksi Pihtinevan hankkeesta kohdistuu Ullavanjokeen vesistökuormitusta. Yhteisvaikutukset arvioidaan ovat korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Muuhun eläinlajistoon kohdistuvat vaikutukset ovat eivät ole merkittäviä, joten lieventämistoimia ei ehdoteta.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Muuhun eläinlajistoon ei kohdistu vaikutuksia.

VE1 & VE2: Vaihtoehdot eivät eroa toisistaan vaikutusten merkittävyyden osalta.

Taulukko 21. Hankkeen vaikutukset muuhun eläimistöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Muu eläimistö	Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

7.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

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

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

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

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

8. Linnusto

8.1. Arvioinnin päätulokset

Hanke vaikuttaa lintuihin hävittämällä elinympäristöjä tai heikentämällä niiden laatua, lisäämällä kuolleisuutta tuulivoimaloihin ja sähkölinjaan törmäämisen takia sekä häiritsemällä lintuja melun, välkkeen, tärinän ja lisääntyneen ihmistoiminnan takia.

Hankkeen arvioidaan synnyttävän **merkittäviä** (suuria tai erittäin suuria) **kielteisiä** linnustovaikutuksia:

- Lintudirektiivin pesimälajistoon hankealueella rakentamis- ja normaalitoimintavaiheissa (VE1 ja VE2)
- Muuhun pesimälajistoon hankealueella rakentamisvaiheessa (VE1)
- Lintudirektiivin lajistoon sähkönsiirtoreitillä rakentamisvaiheessa
- Maakunnallisesti arvokkaisiin (MAALI) lintualueisiin normaalitoimintavaiheessa (VE1 ja VE2)

Jos lieventämistoimenpiteet toteutuvat, arvioidaan, etteivät VE1 tai VE2 yksin muodosta merkittäviä linnustovaikutuksia.

Hankkeen arvioidaan synnyttävän **merkittäviä** (suuria tai erittäin suuria) **kielteisiä** yhteisvaikutuksia Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa:

- Lintudirektiivin pesimälajistoon hankealueella normaalitoimintavaiheessa (VE1 ja VE2)
- Maakunnallisesti ja kansallisesti (FINIBA) arvokkaisiin lintualueisiin normaalitoimintavaiheessa (VE1 ja VE2)

Lieventämistoimien toteutuessa Rautajalan hankkeen merkitys yhteisvaikutuksien muodostumisessa on vain vähäinen.

Muuttolintuihin ei arvioida kohdistuvan merkittävän kielteisiä vaikutuksia missään hankkeen vaiheessa.

8.2. Nykytila

Linnuston nykytilan tarkastelussa on kiinnitetty erityistä huomiota luonnonsuojeluasetuksen (LSA 2023/1066, liite 6) erityisesti suojeltaviin lajeihin, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajistoon (EU) (2009/147/EY) ja muuttolintuihin (EUm) sekä uusimman uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen ym. 2019) perusteella äärimmäisen uhanalaisiin (CR), erittäin uhanalaisiin (EN), vaarantuneisiin (VU) ja silmälläpidettäviin (NT) lajeihin sekä alueellisesti uhanalaisiin (RT) lajeihin. EU:n lintudirektiivin liitteen I linnuilla tarkoitetaan yhteisön tärkeinä pitämiä lajeja, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita (Natura 2000 -alueverkosto). EU:n lintudirektiivin muuttolinnuilla tarkoitetaan Euroopan läpi muuttavia lintulajeja, joiden hallinnollinen asema on sama kuin lintudirektiivin liitteen I lajeilla. Jatkossa tekstissä esiintyvä ilmaisu *lintudirektiivin muuttolintu* ei viittaa siihen, että havainto olisi koskenut muutolla ollutta yksilöä, vaan kyseessä on hallinnolliseen asemaan

viittaava termi. Myöhemmin, kun tekstissä puhutaan *lintudirektiivin lajeista*, viitataan ainoastaan lintudirektiivin liitteen I lajistoon sekä lintudirektiivin muuttolintuihin, ei lintudirektiivin liitteiden II-A, II-B, III-A tai III-B lajeihin.

Hankkeen linnustoselvitysten maastotyöt toteutettiin vuonna 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 2025) ja Keski-Pohjanmaan lintutieteelliseltä yhdistykseltä saatujen lähtöaineistojen sekä karttatarkastelun avulla. Maastoselvitykset kohdistettiin alueille, jotka arvioitiin linnustollisesti arvokkaiksi ja joihin arvioitiin kohdistuvan vaikutuksia hankkeen takia. Hankealueen osissa, joihin kartoitukset eivät kohdistuneet, vaikutusarvioinnit on tehty pääasiassa karttatarkastelun perusteella.

8.2.1. Tärkeät lintualueet

Kansainvälisesti (IBA) tärkeitä lintualueita ei sijaitse alle 25 km etäisyydellä hankealueesta (Kuva 34). Hankealueen lähimmät IBA-alueet ovat Kokkolan-Kälviän saaristo noin 30 km ja Rummelö-Harrbodan noin 34 km hankealueesta luoteeseen.

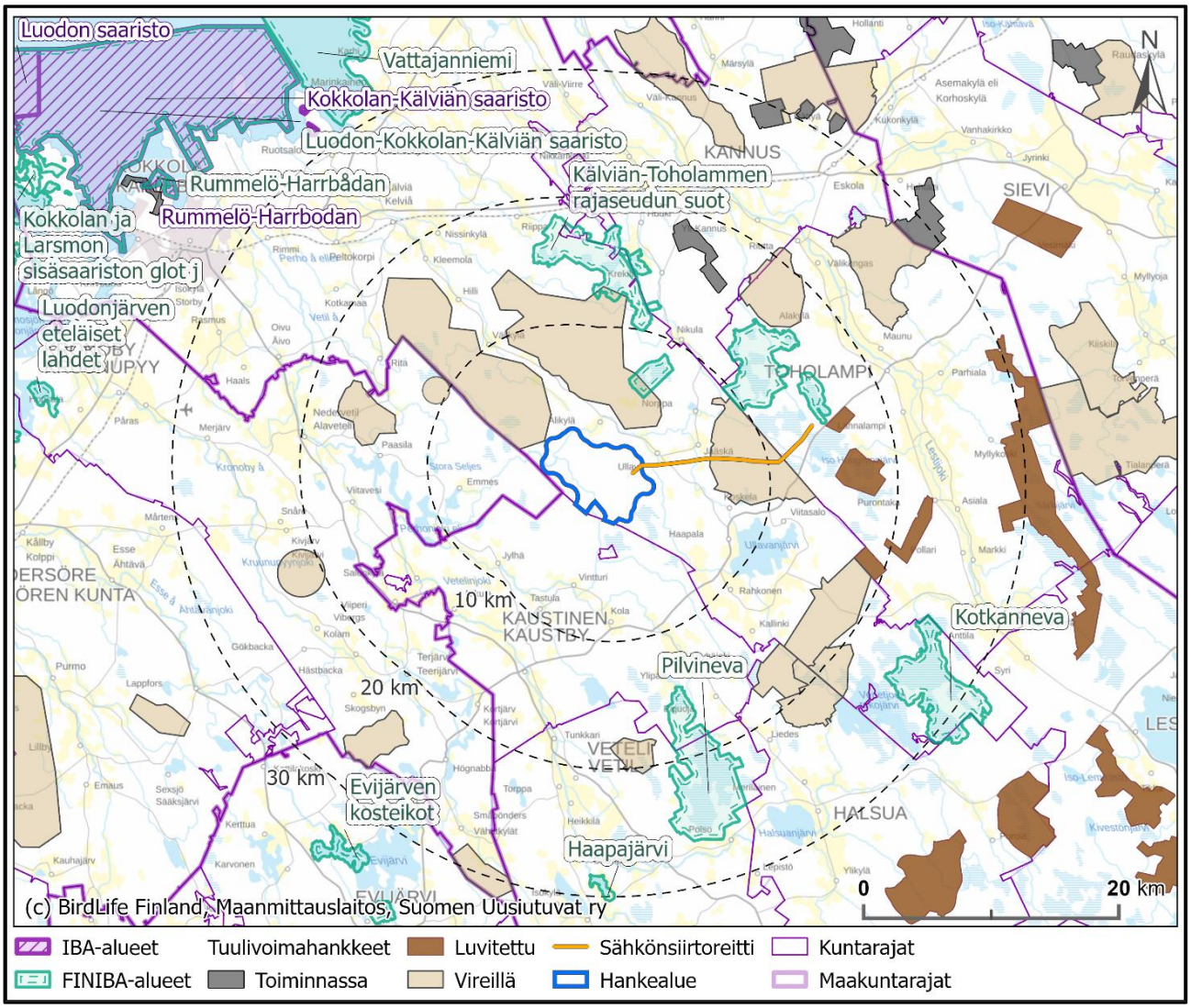
Lähimmät kansallisesti (FINIBA) tärkeät lintualueet ovat Kälviän-Toholammen rajaseudun suot, johon kuuluvat Lähdeneva, Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva sekä Kopsanneva (Kuva 34). Kälviän-Toholammen rajaseudun suot sijoittuvat lähimmillään 4 km:n päähän hankealueesta ja hieman yli 700 m:n päähän sähkönsiirtoreitistä. Noin 13,6 km hankealueesta etelään sijaitsee Pilvinevan ja 23 km kaakkoon Kotkanneva FINIBA-alueet.

Kälviän-Toholammen rajaseudun suot, Pilvineva ja Kotkanneva ovat FINIBA-alueiden lisäksi myös maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI). Näiden lisäksi alle 25 km päässä hankealueesta sijaitsee kahdeksan MAALI-aluetta (Taulukko 22, Kuva 35). Hankealueen lähin MAALI-alue on Vionneva, jonka luoteiskärki ulottuu hankealueelle.

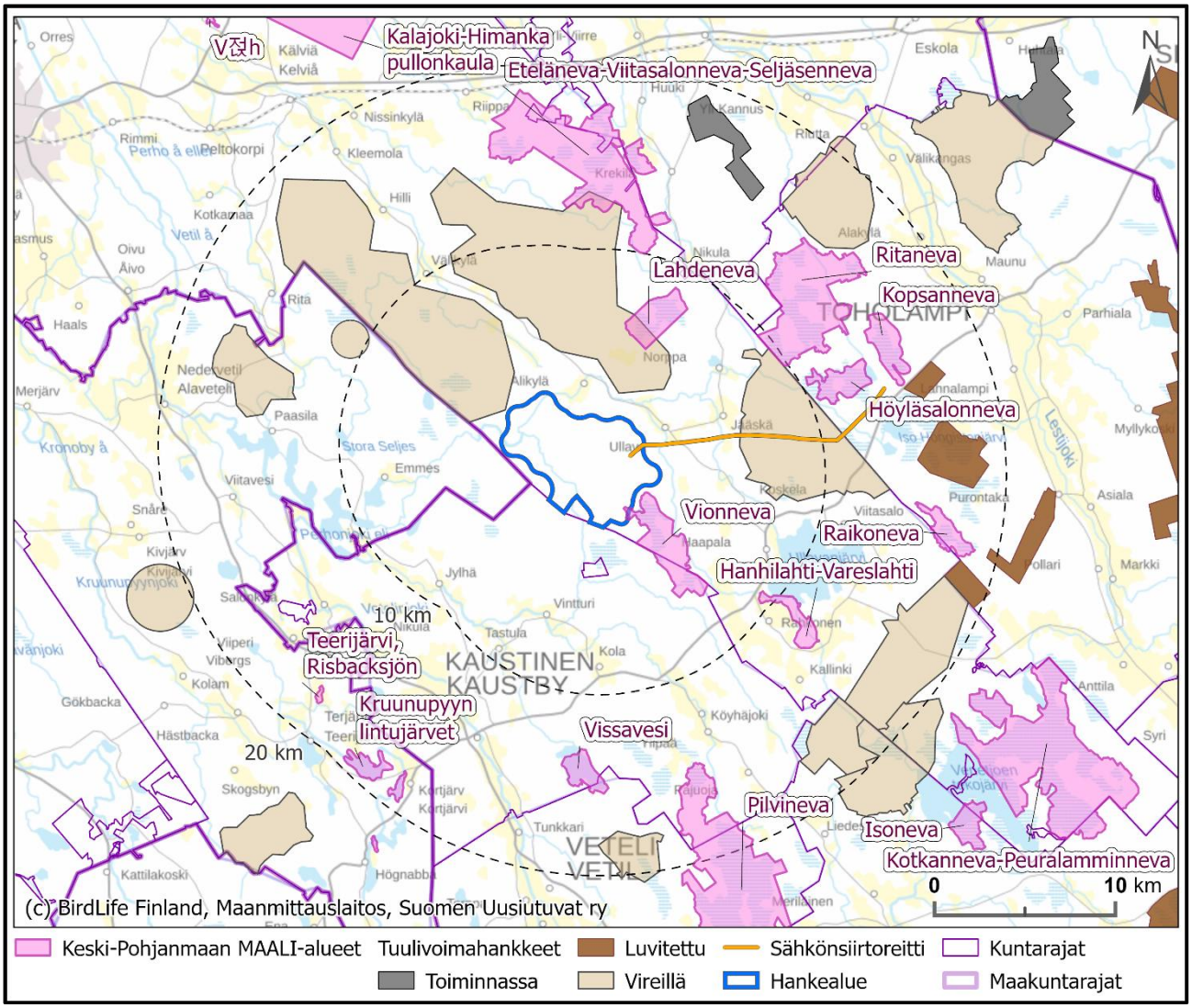
Taulukko 22. Alle 25 km päässä hankealueesta sijaitsevat kansallisesti (FINIBA) ja maakunnallisesti (MAALI) arvokkaat lintualueet. Kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) ei sijaitse alle 25 km etäisyydellä hankealueesta. Peruste-sarakkeen tiedot ovat Keski-Pohjanmaan lintutieteellisen yhdistyksen MAALI-raportista (2018).

FINIBA-alue	Etäisyys	Sijainti hankealueesta	Peruste
Kälviän-Toholammen rajaseudun suot	4,1 km	pohjoiseen	Arvokas suolinnusto
Pilvineva	14 km	etelään	Arvokas suolinnusto, huomionarvoisten vesilintujen pesimäympäristö
Kotkanneva	23 km	kaakkoon	Arvokas suolinnusto
MAALI-alue	**Etäisyys**	**Sijainti hankealueesta**	**Peruste**
Vionneva	0 km	alueen luoteisreuna ylettyy hankealueelle	Arvokas suolinnusto, huomionarvoisia vesilintujen pesimäympäristö
Lähdeneva	4,1 km	pohjoiseen	Arvokas suolinnusto
Hanhilahti-Vareslahti	8,3 km	kaakkoon	Huomionarvoisten vesilintujen pesimäympäristö, tärkeä muuttolintujen levähdys- ja ruokailualue

MAALI-alue	Etäisyys	Sijainti hanke-alueesta	Peruste
Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva	8,5 km	koilliseen	Arvokas suo- ja metsälinnusto
Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva	9,2 km	pohjoiseen	Arvokas suo- ja metsälinnusto
Höyläsalonneva-Salmineva	9,6 km	itään	Arvokas suolinnusto
Vissavesi	12,4 km	etelään	Muuttavien pikku- ja naurulokkien tärkeä levähdys-alue
Kopsanneva	13,5 km	koilliseen	Arvokas suolinnusto, naurulokkikolonia
Pilvineva	14 km	etelään	Arvokas suolinnusto
Raikoneva	14,3 km	itään	Huomionarvoisten suo- ja vesilintujen pesimäympä-ristö
Teerijärvi	16,3 km	lounaaseen	Huomionarvoisten vesi- ja rantalintujen sekä naurulokin pesimäympäristö
Kruunupään lintujärvet	16,7 km	lounaaseen	Merkittävä naurulokkikolonia
Kalajoki-Himanka pullonkaula	21,3 km	luoteeseen	Valtakunnallisesti arvokas muuttoreitti



Kuva 34. Hankealueen ympäristön arvokkaat IBA- ja FINIBA-alueet.



Kuva 35. Hankealueen ympäristön maakunnallisesti arvokkaat MAALI-alueet.

8.2.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Lähtötietoaineistot

Alueen pesimälinnuston nykytilan selvittämiseksi tehtiin aineistopyyntö Suomen Lajitietokeskukselle (Suomen Lajitietokeskus 2023 ja 2025). Aineistoa pyydettiin hankealueella, sähkönsiirtoreitillä ja noin kahden kilometrin säteellä hankealueesta 2000-luvun aikana havaituista lintudirektiivin lajeista, erityisesti suojeltavista lajeista (LSA 2023/1066, liite 6) sekä uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista.

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

Lajitietokeskukseen on ilmoitettu hankealueelta havaintoja kahdeksasta huomionarvoisesta lajista: kanahaukka (NT), sääksi (EU, LC), viirupöllö (EU, LC), käenpiika (EU, LC), palokärki (EU, LC), tervapääsky (EN) sekä yksi sensitiivisyytensä vuoksi salattu lintulaji. Sääkseä ja sensitiivistä lajia lukuun ottamatta kaikki havainnot koskivat pesimistä hankealueella. Havaintojen tarkkuus vaihteli 100–1000 metrin välillä, joten aineisto ei tarjonnut tarkkoja pesäpaikkojen sijainteja.

Lajitietokeskukseen on lisäksi ilmoitettu sääksen pesäpaikkoja, joiden reviirille hankealue oletettavasti sijoittuu.

Hankealueelta on ilmoitettu Tiira-lintutietopalveluun havaintoja kuudesta huomionarvoisesta lajista: metsähanhilajista, riekosta (VU), sinisuohaukasta (EU, VU), kanahaukasta, kapustarinnasta (EU, LC) ja viirupöllöstä. Metsähanhilajia lukuun ottamatta havainnot koskivat paikallisia lintuja.

Hankkeen pesimälinnustoselvitykset

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin pesimälinnusto kartoitettiin yleisen pistelaskentamenetelmän ja lajiryhmäkohtaisten erillisselvitysten avulla. Lajiryhmäkohtaiset erillisselvitykset toteutettiin pöllöille, metsäkanalinnuille ja päiväpetolinnuille. Selvitysten selvitysalueena olivat hankealue ja sähkönsiirtoreitti. Tarkat kuvaukset selvityksen maastotöistä on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 1 ja liite 12).

Yleisen pistelaskentamenetelmän maastotyöt toteutettiin 31 maastotyöpäivänä (yhteensä noin 186 tuntia) 21.5.2024–13.6.2024 välisenä aikana. Maastotyömenetelmänä sovellettiin Luonnontieteellisen keskusmuseon pistelaskentamenetelmää (Luomus 2020), jossa yhdellä laskentapisteellä havainnoidaan lajistoa viiden minuutin ajan. Laskentapisteet valittiin etukäteen tehdyn karttatarkastelun perusteella, ja ne sijoitettiin selvityskohteille noin 250 metrin välein. Selvityskohteiksi valittiin hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä pesimälinnustoltaan mahdollisesti huomionarvoisia alueita. Lähes jokaisella laskentapisteellä käytiin kaksi kertaa niin, että käyntien välille jäi noin 10 päivää. Pisteiden välisten siirtymien aikana kirjattiin ylös havainnot huomionarvoisista lajeista. Pistelaskentaverkoston lisäksi Vionnevalla kuljettiin kahtena päivänä linja, jolta kirjattiin ylös havainnot huomionarvoisista lintulajeista.

Pöllöselvitys toteutettiin 12 yönä (noin 78,5 tuntia) 1.–21.3.2024 välisenä aikana. Selvitysalueelle suunniteltiin karttatarkastelun perusteella yhteensä 90 kuuntelupistettä (hankealue 75, sähkönsiirtoreitti 15), jotka käsittivät mahdollisimman kattavasti selvitysalueen 500–1000 metrin välein. Maastotöiden aikana pöllöjen soidinhuhuilua pysähdyttiin kuuntelemaan kullekin pisteelle 10 minuutiksi. Lähes jokaisella kuuntelupisteellä käytiin selvityksen aikana havainnoimassa kahtena eri yönä. Maastotyöt ajoittuivat auringonlaskun ja -nousun väliseen aikaan.

Metsäkanalintuselvitys toteutettiin 17 päivän aikana (yhteensä 120 maastotyötuntia). Maastotyöt oli jaettu kahteen kierrokseen, joista ensimmäinen 2.–11.4.2024 ja toinen 25.4.–16.5.2024. Ensimmäisellä kartoituskierroksella havainnoitiin näkö- ja kuulohavaintojen lisäksi metsäkanalintujen jälkiä ja jätöksiä. Lisäksi pyrittiin havaitsemaan merkkejä soidinpaikoista sekä metsäkanalinnuille sopivia soidinalueita. Toisella kierroksella pyrittiin vahvistamaan ensimmäisellä kierroksella havaitut soidinpaikat. Toisella kartoituskierroksella havainnointi aloitettiin ennen auringonnousua, jotta havaintoja saataisiin metsäkanalintujen aktiivisimmalta soidinajalta.

Päiväpetolintuselvityksen maastotyöt toteutettiin 14 maastotyöpäivänä 29.6.–26.7.2024 (yhteensä 63 tuntia). Maastotyöt koostuivat kahdesta erillisestä menetelmästä: lentävien petolintujen tarkkailusta avoimissa ympäristöissä sekä maastokäynneistä, joiden aikana keskityttiin petolintujen

pesien etsimiseen. Lentäviä lintuja tarkkailtiin useassa pisteessä hankealueella ja sen läheisyydessä. Maastokäynnit kohdistettiin alueille, jotka arvioitiin karttatarkastelun ja aiempien petolintuhavaintojen perusteella mahdollisiksi petolintujen pesimäympäristöiksi.

Pesimälinnustoselvityksen tulokset

Linnustoselvitysten maastotöissä havaittiin yhteensä 51 huomionarvoista, selvitysalueella vähintään mahdollisesti pesivää (PVI ≥ 2), lintulajia. Lajeista viisi (tukkasotka, mehiläishaukka, tervapääsky, hömötiainen ja viherpeippo) on erittäin uhanalaisia (EN). Vaarantuneita (VU) lajeja havaittiin 13, alueellisesti uhanalaisia 2 ja silmällä pidettäviä (NT) 14. Lintudirektiivin lajeja havaittiin yhteensä 30.

Hankealue on pääasiassa metsäistä kangasmaata ja ojitettua suota. Verrattain pieni osa metsistä on yli 80-vuotiaita, eikä hankealueella ole Metsäkeskuksen (2025) Hila-aineiston perusteella yli 100-vuotiasta metsää. Hankealueella sijaitsee useita avosoita, joiden keskiosat ovat säilyneet luonnontilaisina. Lisäksi hankealueella on lukuisia pieniä lampia. Hankealueen luoteisosien läpi virtaa Ullavanjoki. Hankealueen linnustoon kuuluu pääasiassa metsä- ja suoalueiden lajistoa, mutta myös muutamia vesilintuja.

Huomionarvoisia lintulajeja tavattiin ympäri hankealueen metsiä. Pesimälinnustoltaan arvokkaimmiksi metsäkohteiksi arvioidaan linnustoselvitysten perusteella Outoveden ja Soidinnevan väliin jäävä varttuneen metsän alue (jatkossa Outovesi-Soidinneva) sekä Ruhkalammen ympäristön metsät. Outovesi-Soidinnevan metsässä tavattiin muutamia vanhan metsän indikaattorilajeja, kuten pikkusieppo (EU, LC) ja pohjantikka (EU, LC), mutta myös esimerkiksi käenpiika (EU, LC). Ruhkalammen viereisissä metsissä tavattiin muun muassa metsäkanalintuja, uhanalaisia metsätiaisia, viirupöllö (EU, LC) ja viherpeippo (EN).

Avosoista Haukkanevalla, Torajärvillä, Soidinnevalla, Isorämeellä, Valkiajärvellä, Ruhkalammella, Mutkalammella ja Kotalammella tavattiin huomionarvoista suolinnustoa. Hankealueen soilla tavattuja lajeja olivat muun muassa metsähanhi (EUm, VU), teeri (EU, LC), kurki (EU, LC), kapustarinta (EU, LC), liro (EU, NT) ja valkoviklo (NT).

Hankealueella havaittiin huomionarvoisista vesilinnuista laulujoutsen (EU, LC) ja tukkasotka (EUm, EN). Laulujoutsenelta havaittiin varma pesintä Rautajalalla, minkä lisäksi laulujoutsenia pesi mahdollisesti Ullavanjoella. Tukkasotkia havaittiin hankealueella ainoastaan Ullavanjoella.

Hankealueella tehtiin havaintoja neljästä pöllölajista: helmi- (EU, NT), varpus- (EU, VU), hiiri- (EU, LC) ja viirupöllöstä. Viirupöllö on hankealueen yleisin pöllölaji. Hankealueella arvioidaan olevan vähintään kolme viirupöllöreviiriä. Hiiri-, varpus- ja helmipöllöstä tehtiin kaikista ainoastaan yksittäiset havainnot. Hiiri- ja helmipöllön kohdalla havainnot tehtiin alueilla, jotka soveltuvat kyseisten lajien pesimäympäristöiksi. Varpuspöllöhavainto koski hyvin kaukana kartoittajasta soidintanutta yksilöä, eikä havainnon suunnalla esiinny varpuspöllölle tyypillisintä elinympäristöä.

Hankealueella esiintyy runsaasti metsäkanalintuja. Metsoista (EU, LC) tehtiin havaintoja pitkin hankealuetta, mutta havainnot painottuivat hankealueen luoteisosiin. Metson soidinalueita havaittiin yksi. Teeren soidinpaikkoja havaittiin hankealueella 16, joista avosoilla tai vesistöjen jäillä sijainneet arvioidaan pysyviksi. Loput soitimet sijaitsivat hakkuuaukeilla tai vastaavilla alueilla, jotka eivät umpeen kasvettuaan enää sovellu teeren soidinalueiksi. Suurimmalla soitimella havaittiin 10 teeriyksilöä.

Pyystä (EU, VU) tehtiin kohtalaisesti havaintoja hankealueen vanhoissa tai varttuneissa kuusikoissa. Havainnot painottuivat hankealueen luoteis- ja keskiosiin. Riekoista (VU) tehtiin muutamia havaintoja hankealueella. Havainnot painottuivat hankealueen itäisiin osiin.

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

Hankealueelta löydettiin kanahaukan (NT) pesä, joka kuitenkin tuhoutui metsähakkuissa. Havaintojen perusteella kanahaukka säilyi paikallisena alueella ja on todennäköistä, että reviirillä on säilynyt kanahaukan vaihtopesiä. Vaikka itse pesiä ei löydetty, arvioidaan sinisuohaukan (EU, VU), hiirihaukan (EU, VU) ja varpushaukan (LC) pesivän hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Hankealueella havaittiin lisäksi soidintava mehiläishaukka (EU, EN), mutta muuten lajista ei tehty pesitään viittaavia havaintoja. Seitsemän muun päiväpetolintulajin arvioidaan käyttävän hankealuetta joko saalistukseen tai lentoreittinään.

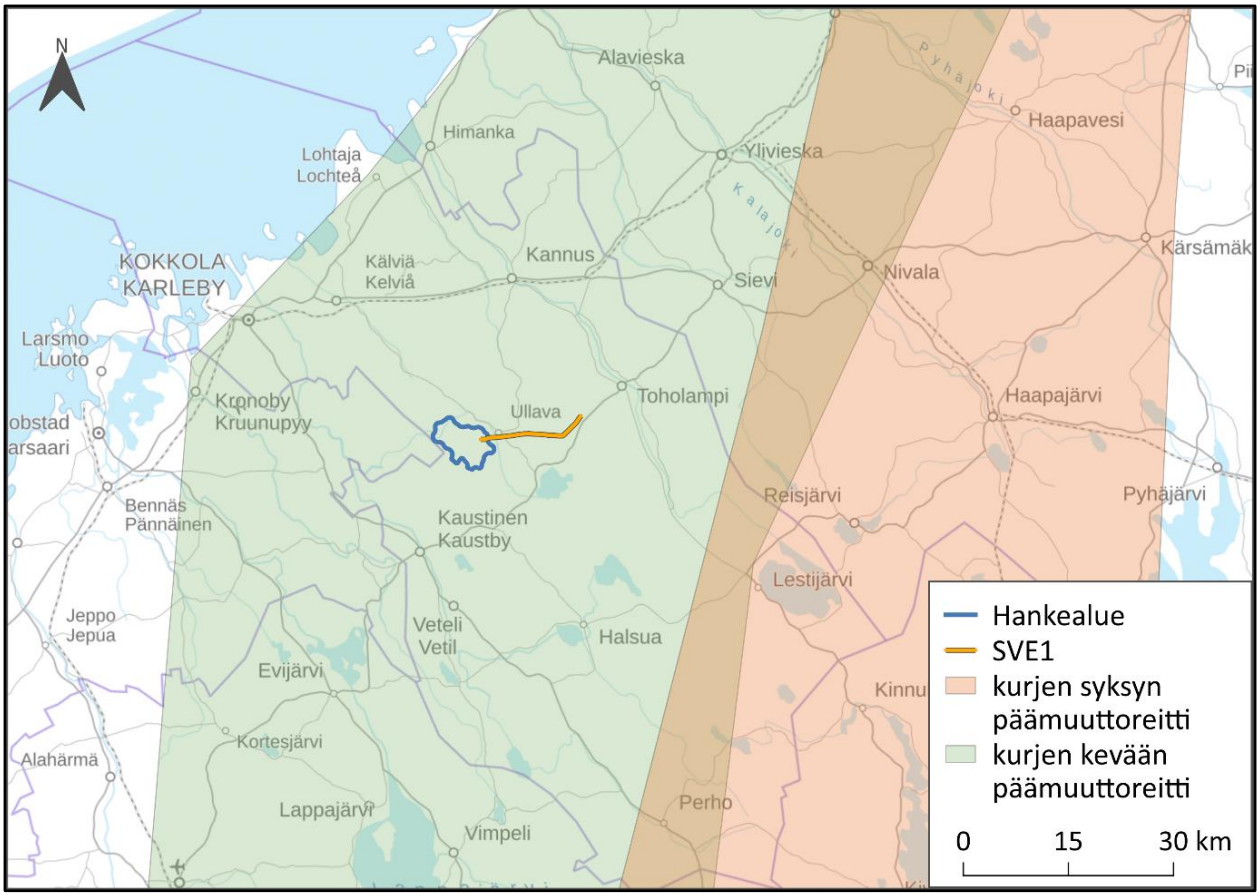
Hankealueen vaikutusalueella pesii merikotka ja kolme sensitiiviseksi luokiteltua lintulajia. Kyseisten lajien havaintotietoja ei voida esittää julkisina (julkisuuslaki 621/1999), minkä takia lajien tiedot on esitelty vain viranomaisille tarkoitetuissa liitteissä (liitteet 9, 10 ja 11). Samoissa liitteissä arvioidaan lisäksi hankkeen takia lajeihin kohdistuvat vaikutukset. Sensitiiviseen pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset on kuitenkin huomioitu tässä arviointiselostuksessa pesimälinnustoon kohdistuvien vaikutusten lopullisissa arvioissa (Kappale 8.6).

8.2.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella

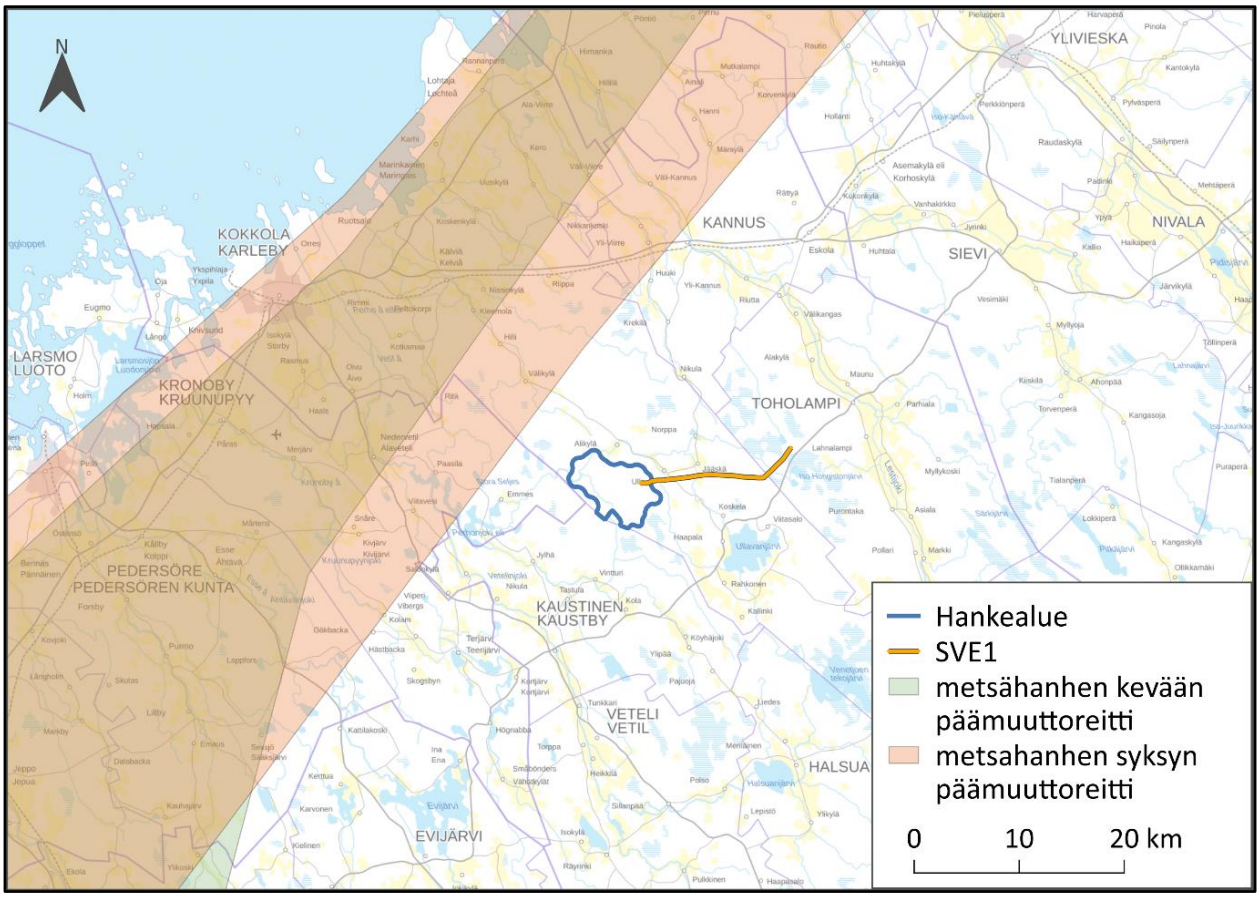
Lähtötietoaineistot

Kurjen kevään päämuuttoreitti kulkee hankealueen yli. Kurjen syksyn päämuuttoreitti jää hankealueesta noin 30 kilometrin päähän itään (Kuva 36). Metsähanhen syksyn päämuuttoreitti kulkee lähimmillään reilun viiden kilometrin päässä hankealueen rajasta länteen (Kuva 37). Keväällä metsähanhien muuttoreitin itäreuna jää noin 14 kilometriä hankealueesta länteen (BirdLife Suomi 2023).

Hankealueella ei arvioida sijaitsevan merkittäviä muuttoa ohjaavia maastonpiirteitä. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva Vionneva voi ohjata muuttoa sekä toimia muuttolintujen levähdyspaikkana. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee lisäksi joitain pelto- ja turvetuotantoalueita, jotka voivat kerätä levähtäviä ja ruokailevia muuttolintuja alueelle.



Kuva 36. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen suhteessa kurjen päämuuttoreitteihin.



Kuva 37. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin sijoittuminen suhteessa metsähanhen päämuuttoreitteihin.

Hankkeen muutonseuranta

Hankkeen linnustoselvitysten kevätmuutonseuranta toteutettiin huhti-toukokuun ja syysmuutonseuranta syys-lokakuun 2024 aikana. Seurantaa tehtiin sekä kevät- että syysmuutonseurannassa hajautetusti kolmena eri ajankohtana. Muutonseurantaa tehtiin 12 päivänä keväällä ja 16 päivänä syksyllä. Muutonseurantaan käytettiin keväällä 86 ja syksyllä 90,5 maastotyötuntia, eli yhteensä 176,5 tuntia. Keväällä joinain päivinä maastossa oli samanaikaisesti kaksi kartoittajaa eri puolilla hankealuetta. Seuranta painottui pääosin auringonnousun ja alkuiltapäivän väliseen aikaan. Muutonseurannassa seurattiin erityisesti naakkaa suurempien lintujen muuttoa. Tarkat kuvaukset muutonseurannan maastotöistä on esitetty erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 1 ja liite 12).

Varsinaisen muutonseurannan lisäksi hankealueen läheisyydessä olevat potentiaaliset ruokailu- ja levähtämisalueet käytiin tarkistamassa. Ruokailu- ja levähtämisalueet kartoitettiin systemaattisesti kolmena päivänä sekä syksyllä että keväällä, minkä lisäksi muutonseurannan yhteydessä ja kohteiden välillä liikuttaessa kiinnitettiin huomiota myös paikallisiin ja levähtäviin lintuihin.

Muutonseurannan tulokset

Muutonseurannassa havaittiin yhteensä 51 suuri- tai keskikokoista lajia (Taulukko 23). Keväällä yksilömäärältään yleisimmät lajit tai lajiryhmät olivat harmaahanhet (867 yksilöä), metsähanhi (560 yksilöä), kurki (486 yksilöä), sepelkyyhky (312 yksilöä), töyhtöhyyppä (226 yksilöä) ja naurulokki (152 yksilöä). Päiväpetolintuja havaittiin keväällä yhteensä 12 lajia, joista yleisin oli piekana (49 yksilöä). Seuraavaksi runsaimmat pedot olivat tuulihaukka (19 yksilöä) ja varpushaukka (16 yksilöä).

Syksyllä yleisimmät lajit tai lajiryhmät olivat harmaahanhet (410 yksilöä), sepelkyyhky (130 yksilöä), naakka (126 yksilöä) ja varis (117 yksilöä). Kurkia havaittiin vain 3 yksilöä. Päiväpetolintulajeja havaittiin yhteensä 11 lajia, joista runsaimmat olivat varpushaukka (15 yksilöä), kanahaukka (9 yksilöä) ja hiirihaukka (9 yksilöä).

Taulukko 23. Kevät- ja syysmuutonseurannassa havaitut suuri- ja keskikokoiset linnut. Tulokset on esitetty tapauskohtaisesti joko laji- tai lajiryhmätasolla.

Laji tai lajiryhmä	Yksilömäärä keväällä	Yksilömäärä syksyllä	Yksilömäärä yhteensä	Hankealueella lentäneiden määrä	Riskikorkeudella lentäneiden osuus (%)
Laulujoutsen	84	47	131	122	1
Hanhet	1471	410	1881	1532	60
Muut sorsalinnut	58	2	60	52	47
Kuikkalinnut	6	0	6	6	83
Päiväpetolinnut	126	52	180	172	63
Kurki	486	3	489	458	47
Kahlaajat	389	10	399	375	36
Kalatiira	1	0	1	1	0
Lokit	215	9	224	215	45
Kyyhkyt	335	130	465	463	15
Suopöllö	1	0	1	1	0
Varislinnut	93	265	358	315	41

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ei arvioida sijaitsevan alueellisesti tai kansallisesti merkittäviä muuttolintujen levähdyspaikkoja. Paikallisesti merkittävänä levähdyspaikkana voidaan pitää Vähälän peltoja, joilla havaittiin keväällä monia levähtäviä muuttolintulajeja. Kevättulvat ovat tyypillisiä Vähälän peltoalueelle, mikä tekee alueesta houkuttelevan useille muuttolinnuille. Suurin merkitys pelloilla oli naurulokeille, joita havaittiin pelloilla parhaimpana päivänä 120 yksilöä.

8.2.4. Sähkönsiirtoreittien linnusto

Lähtötietoaineistot

Lajitietokeskukseen on ilmoitettu havaintoja sähkönsiirtoreitin läheisyydestä (alle 500 m) teerestä, hiirihaukasta, kanahaukasta, tuulihaukasta (EUm, LC), kuovista (NT), ja viirupöllöstä. Tiira-lintutietopalveluun on ilmoitettu havaintoja laulujoutsenesta, metsähanhesta, teerestä, hiirihaukasta, suopöllöstä, pohjantikasta, palokärjestä ja pohjansirkusta (EUm, RT, NT).

Sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoselvitykset

Hankealueen ulkopuolelle ulottuvalla sähkönsiirtoreitillä toteutettiin pesimälinnuston pistelaskenta sekä erillisselvitykset metsäkanalinnuista, päiväpetolinnuista ja pöllöistä vuonna 2024. Lisäksi sähkönsiirtoreitillä sijaitsevilla muuttolinnuille potentiaalisilla levähdyspaikoilla toteutettiin levähtäjälaskennat keväällä ja syksyllä 2024. Selvitysten menetelmäkuvaukset on esitetty osiossa 8.2.2.

Sähkönsiirtoreittien pesimälinnustoselvityksien tulokset

Hankkeen sähkönsiirtoreitti on maaston ominaisuuksiltaan hankealueen kaltainen. Sähkönsiirtoreitti kulkee pääasiassa talousmetsien ja ojitettujen rämeiden läpi. Reitillä sijaitsee myös vanhan metsän alueita. Sähkönsiirtoreitti kulkee metsäalueiden lisäksi kahden avosuon (Höyläsalonneva ja Kuikkalamminneva) läpi tai vierestä. Etenkin reitin alkupäässä esiintyy myös maatalousalueita. Höyläsalonnevalla sijaitsee turvetuotantoalue.

Selvityksissä sähkönsiirtoreitin varrelta ei tunnistettu yksittäisiä linnuston monimuotoisuudelle arvokkaita metsäalueita. Huomionarvoisia metsälajeja, kuten hömötiaisia, havaittiin kuitenkin pitkin sähkönsiirtoreittiä. Sähkönsiirtoreitille sijoittuvilla avosoilla esiintyi monimuotoista suolinnustoa. Kuikkalamminnevalla tehtiin havaintoja muun muassa kapustarinnasta ja pensastaskusta (VU). Höyläsalonnevan lajistoon kuului esimerkiksi kuovi, kapustarinta ja niittykirvinen (RT). Vesilinnuista sähkönsiirtoreitin läheisyydessä havaittiin ainoastaan laulujoutsen, joka havaittiin Kaunisvedellä.

Sähkönsiirtoreitin maatalousalueista linnustoltaan merkittävimmät olivat Porranevan ja Vionojan viereiset peltoalueet sekä Ullavan kirkonkylän eteläpuoliset pellot. Porrasnevalla havaittuja lajeja olivat kuovi, taivaanvuohi (NT) ja pensaskerttu. Vionojan viereisillä pelloilla havaittiin kuoveja ja liroja. Ullavan kirkonkylän eteläpuolisilla pelloilla havaittiin kiuruja (NT) ja pensastaskuja, sekä saalistavia törmä- (EN) ja tervapääskyjä.

Sähkönsiirtoreitillä havaittiin samoja metsäkanalintulajeja kuin hankealueella. Sähkönsiirtoreitiltä ei löydetty metson soidinpaikkoja, mutta havaittiin yksi metsopoikue. Yksi teeren soidinpaikka sijaitsi sähkönsiirtoreitin lähettyvillä, minkä lisäksi teerestä tehtiin havaintoja pitkin sähkönsiirtoreittiä. Pyyn ja riekon esiintyminen rajoittui metsoa ja teertä suppeammille alueille: pyystä tehtiin havaintoja ainoastaan yhdellä metsäalueella, kun taas riekkoja ainoastaan avosoiden ympäristössä.

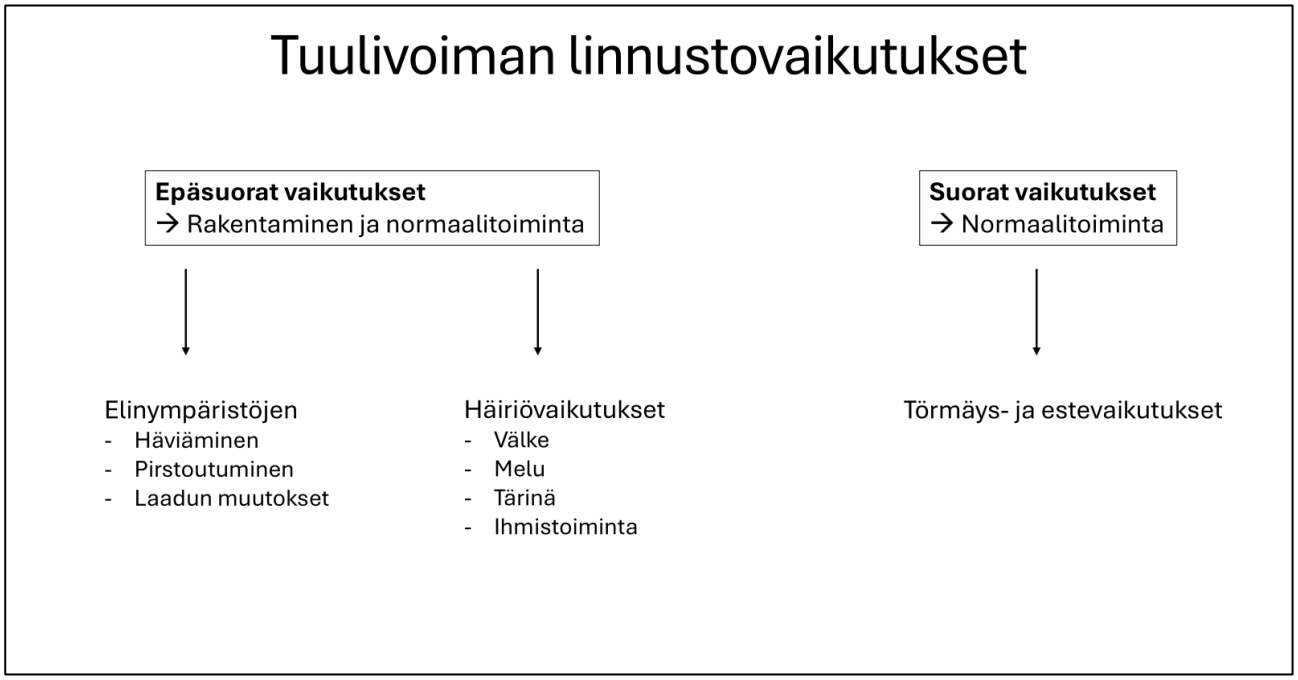
Pöllöselvityksessä sähkönsiirtoreitin läheisyydessä havaittiin varpus- ja viirupöllö. Molemmat linnuista havaittiin kerran.

Sähkönsiirtoreitin lähellä, Kotorämeellä, havaittiin varpushaukan pesintä. Sähkönsiirtoreitillä tehdyt havainnot viittasivat myös sinisuohaukan pesimiseen sähkönsiirtoreitin lähistöllä, mutta pesää ei löydetty. Lisäksi maatalous- ja avosuoalueilla sijaitsevat sähkönsiirtoreitin osuudet sijoittuvat monien päiväpetolintujen saalistusympäristöihin.

Sähkönsiirtoreitillä sijaitsevilla potentiaalisilla levähdysalueilla tavattiin vain muutamia levähtäjiä, eikä alueiden arvioida olevan paikallisesti merkittäviä muuttolintujen levähdyspaikkoja.

8.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset voidaan jakaa yksinkertaistaen kahteen kategoriaan: suoriin törmäysvaikutuksiin, jotka aiheuttavat välittömiä 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. (Kuva 38)



Kuva 38. Tuulivoiman linnustovaikutukset.

8.3.1. Törmäysvaikutukset

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamat suorat lintukuolemat liittyvät yksinomaan törmäyksiin voimala- tai voimalinjarakenteiden kanssa. Törmäysvaikutukset rajoittuvat pääasiassa hankkeen normaalitoiminnan vaiheeseen.

Paikallisista linnuista etenkin paljon korkealla kaartelevat linnut, kuten päiväpetolinnut, lokit ja pääskyt, ovat alttiita törmäämään tuulivoimaloiden lapoihin (Carrete ym. 2009, Everaert & Steinen

2007). Kaartelevien lintujen lisäksi myös isokokoisilla linnuilla on suurempi riski törmätä lapoihin suuremman törmäyspinta-alansa takia (Tucker 1996).

Useilla lajeilla korkealla lentäminen painottuu muuttoaikaan ja pesimäaikana tehdyt lennot tapahtuvat lähtökohtaisesti lapakorkeuden alapuolella (Meller 2017). Tällöin myös törmäysriski rajoittuu enimmäkseen muuttolentoihin. Muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys liittyy usein voimaloiden maantieteelliseen sijaintiin suhteessa lintujen muuttoreitteihin ja levähdysalueisiin (Larsen & Madsen 2000, Marques ym. 2014). Muuttolintujen törmäysalttiuteen vaikuttaa lisäksi lintujen lentokorkeus sekä taipumus vältellä ja kiertää tuulivoima-alueita (Hedfors 2014, 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). Esimerkiksi metsäkanalintujen, etenkin metsojen ja riekkojen, on havaittu törmäävän usein voimaloiden runkoihin (FCG 2018, Stokke ym. 2020).

Voimalinjojen tiedetään olevan yksi merkittävimmistä lintujen törmäyskuolemia aiheuttavista ihmisrakenteista. Suomessa lintujen voimajohtotörmäyksiä on arvioitu tapahtuvan 0,7 kappaletta voimajohtokilometriä kohden vuodessa (Bevanger 1998, Koistinen 2004). Törmäysriskiin vaikuttavat voimalinjojen tekniset ominaisuudet, kuten kuinka moneen tasoon voimajohtoja on laitettu. Voimajohdot ovat erityinen uhka lajeille, joiden siiven pinta-ala on pieni suhteessa ruumiin kokoon tai jotka ovat raskastekoisia ja suuriksi parviksi kerääntyviä (Koskimies 2016).

Häiriövaikutukset

Tuulivoimahanke aiheuttaa häiriövaikutuksia kaikissa hankkeen vaiheissa. Häiriötä voi syntyä melusta, välkkeestä, ihmistoiminnasta ja tärinästä. Häiriö voi vaikuttaa lintuihin karkottamalla ne alueelta. Tuulivoima-alueelle jäävät linnut altistuvat häiriön mahdollisille ekologisille ja fysiologisille vaikutuksille, mikä voi heijastua yksilöiden lisääntymismenestykseen. Herkkyys häiriön aiheuttamille vaikutuksille on lajikohtaista (Meller 2017).

Rakentamis- ja purkuvaiheissa häiriövaikutukset ovat merkittävimmät alueilla, joilla toteutetaan rakentamista, purkamista tai muuta rakentamistöiden maanmuokkausta. Myös hankkeen liikenne voi synnyttää häiriövaikutuksia runsaasti käytettyjen teiden läheisyyteen. Rakentamis- ja purkuvaiheiden häiriö on toimintavaiheesta poiketen hetkellistä.

Toiminta-aikana tuulivoimaloiden tuottama ääni on voimalan juurella voimakkuudeltaan noin 60 desibeliä, mikä vastaa normaalia puheen voimakkuutta. Kasvanut taustamelua voi häiritä lintujen soidinta (Brumm 2004), saalistamista (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016) ja yleistä hyvinvointia (Kleist ym. 2017). On havaittu, että etenkin metsäympäristön linnut ovat yleisesti herkkiä taustamelun häiriövaikutuksille (Senzaki ym. 2020).

Tuulivoimaloiden lisääntyvä valo voi häiritä myös paikallisia lintuja sekoittamalla lintujen vuorokausirytmejä (Da Silva ym. 2015) ja häiritsemällä yöaktiivisten lintujen saalistusta (Sierro & Erhardt 2019). Valon on yleisesti havaittu vetävän lintuja puoleensa (Sokol 2022), minkä vuoksi lentoestevalot voivat lisätä tuulivoimarakenteisiin törmäämisten määrää sekä pidentää lintujen muuttoreittejä. Valon lisäksi paikallisia lintuja voi häiritä lapojen pyörimisestä syntyvä välke, joka voi aktivoida linnuissa saman pakenemisreaktion kuin ylilentävän pedon varjon havaitseminen. Tuulivoiman valo- ja välkevaikutuksista lintuihin ei kuitenkaan ole kattavasti tutkimustietoa.

8.3.2. Elinympäristöjen häviäminen ja heikkeneminen

Lintujen elinympäristöjen häviäminen tai heikkeneminen tapahtuu tuulivoimahankkeissa pääasiassa rakentamisvaiheen aikana. Osalla lintulajeista pesiminen, ruokailu, saalistaminen, soidin ja lepääminen tapahtuvat eri alueilla, minkä vuoksi elinympäristöjen häviäminen voi kohdistua vain osaan toiminnallisista ympäristöistä. Tämän takia elinympäristöjen häviämisen ja heikkenemisen vaikutus paikalliseen linnustoon riippuu merkittävästi siitä, kuinka suureen osaan reviiriä vaikutus kohdistuu ja kuinka olennaisesta osasta reviiriä on kyse. Esimerkiksi osalla lintulajeista, kuten suurilla petolinnuilla ja hömötiaisella, alueellista esiintymistä rajoittaa pesimiseen soveltuvien puiden saatavuus (mm. Jiménez-Franco ym. 2018, Kumpula ym. 2023). Näillä lajeilla pesäpaikan häviäminen voi johtaa koko reviirin autioitumiseen, vaikka alue soveltuisi muilta osin lajin elinympäristöksi.

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

Elinympäristöjen häviäminen 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 ruokailualueille. Menetetyn levähtämis- tai ruokailualueen vaikutukset riippuvat sen sijainnista ja merkityksestä linnuille. Voimakkaimmillaan vaikutus voi häiritä muuton jaksottamista ja energiataloutta ja edelleen laskea muuton onnistumistodennäköisyyttä (Schmaljohann ym. 2022).

8.4. Arviointimenetelmä

Linnustovaikutuksia arvioitiin käyttäen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä 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.

Arviointia tukevina havaintoaineistoina hyödynnettiin Lajitietokeskuksen ja Tiira-lintupalvelun aineistopyyntöjen materiaaleja sekä hankkeen erillisselvitysten tuloksia (katso osiot 8.2.2 ja 8.2.4). Lisäksi alueiden soveltuvuutta lintulajien elinympäristöiksi selvitettiin karttatarkastelun perusteella. Vaikutuksia arvioitiin viimeisimmän tuulivoimaa tai siihen rinnastettavaa ihmistoimintaa koskevan tieteellisen tiedon perusteella.

Vaikutukset arvioidaan erikseen hankkeen eri vaiheille. Arvioihin vaikuttavat:

- Hankealueen merkitys lajin pesimäympäristönä paikallisesti, alueellisesti ja kansallisesti. Merkitykseen vaikuttavat kannankoko hankealueella sekä hankealueen elinympäristöjen korvaamattomuus lajin elinympäristöinä.
- Hankkeen lajiin kohdistaminen vaikutusten laajuus ja kesto.
- Lajiin kohdistuvien vaikutusten voimakkuus.
- Lajin herkkyys vaikutuksille ja kyky toipua niistä.
- Vaikutusten merkittävyys luonnonsuojelulaki (9/2023) huomioiden. Arviossa painottuvat erityisesti luonnonsuojelulain pykälät pysyvien pesäpaikkojen hävittämiskiellosta (70 §) sekä uhanalaisten lajien huomioimisesta maankäytössä (76 §).

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat usein yhteneväiset rakentamisvaiheen vaikutusten kanssa lukuun ottamatta sitä, että toiminnan päättyminen ei johda elinympäristöjen häviämiseen. Tekstin sujuvoittamiseksi purkuvaiheen vaikutuksia ei ole erikseen esitelty vaikutusarvioinnin osiossa (8.6). Yhteenvetotaulukoissa (Taulukko 26, Taulukko 30 ja Taulukko 32) toiminnan päättymisen vaikutukset on esitelty rakentamisvaiheen vaikutusten kanssa.

8.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Pesimä- ja muuttolinnuston osalta tarkasteltavan vaikutusalueen koko eroaa laji- tai lajiryhmäkohtaisesti. Vaikutusalueen arvioidaan yltävän enintään 12 kilometrin päähän tuulivoimaloiden sijainneista, jos kyseessä on laji, jonka saalistusreviirit ovat laajoja. Useimmissa tapauksissa vaikutusalue on tätä pienempi, jolloin vaikutusten arvioidaan yltävän sadoista metreistä muutamaan kilometriin. Vaikutukset maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeisiin lintualueisiin (MAALI-, FINIBA- ja IBA-alueet) arvioidaan tapauskohtaisesti enintään 15 kilometrin päässä hankealueesta sijaitseville lintualueille.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan lintudirektiivin lajiston osalta **suureksi**. Vionnevan Natura-alueen luoteiskulma ulottuu hankealueen rajan tuntumaan, minkä lisäksi joidenkin Vionnevan suojeluperusteena olevien lintulajien reviirit ulottuvat hankealueelle. Hankealueella tavattiin pesivinä useita lintudirektiivin lajeja, merkittävimpinä metsäkanalinnut, sinisuohaukka, hiirihaukka ja viirupöllö.

Muun pesimälinnuston osalta herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealueella tavattiin useita uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja, mutta hankealueen linnusto vastaa pitkälti tavanomaista metsätalousalueen linnustoa.

Muuttolintujen kohdalla vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealue sijaitsee kurjen kevään päämuuttoreitillä, minkä lisäksi kurjen syksyn päämuuttoreitti sekä metsähanhen syksyn ja kevään päämuuttoreitit sijaitsevat lähellä hankealuetta. Lisäksi hankealueen läpi havaittiin muuttavan keväällä verrattain suuria määriä piekanoja. Hankealue ja sen välittömässä

läheisyydessä sijaitsevat kohteet tarjoavat ainoastaan rajallisesti lintujen levähtämiseen soveltuvia alueita.

Pesimälinnuston (sekä lintudirektiivin lajisto että muu pesimälinnusto) herkkyys arvioidaan sähkönsiirtoreitillä **kohtalaiseksi**. Reitillä havaittiin useita uhanalaisia ja lintudirektiivin liitteen I lajeja. Sähkönsiirtoreitin suoraan vaikutuspiiriin ei ulotu luonnonsuojelualueita tai tärkeitä lintualueita, mutta joidenkin suojelualueilla pesivien lintulajien reviirien arvioidaan ylettyvän sähkönsiirtoreitille. Muuttolintujen kohdalla sähkönsiirtoreitin herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Sähkönsiirtoreitille sijoittuu muutamia muuttolinnuille soveltuvia levähtämisalueita, joilla ei kuitenkaan havaittu juurikaan levähtäviä muuttolintuja.

8.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

8.6.1. Tärkeät lintualueet

Maakunnallisesti arvokkaat lintualueet (MAALI) Vionneva ja Lähdeneva kuuluvat erityisten suojelualueiden (SPA) Natura 2000 -verkostoon ja niille toteutetaan erilliset Natura-arvioinnit. Tämän takia Natura-alueisiin kohdistuvia vaikutuksia ei käsitellä tässä osiossa. Alueet on kuitenkin huomioitu lopullisissa arvioissa (Taulukko 24). Monet hankealueen lähellä sijaitsevat MAALI-alueet kuuluvat Kälviän ja Toholammen rajaseudun soiden FINIBA-alueeseen, minkä takia kyseistä FINIBA-aluetta käsitellään ainoastaan sen yksittäisten soiden kautta.

Rakentaminen

Hankkeen rakentamista ei kohdistu tärkeille lintualueille. Vionnevan ja Lähdenevan ulkopuolella lähimmät tärkeät lintualueet sijaitsevat hieman yli 8 km:n päässä hankealueesta. Hankealueella toteutettavan rakentamisen ei arvioida muuttavan tärkeiden lintualueiden abioottisia tai bioottisia piirteitä, eikä rakentamisen häiriövaikutusten arvioida ylettyvän tärkeille lintualueille.

Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee alle kilometrin päässä maakunnallisesti tärkeistä Höyläsalonnevasta (740 m) ja Kopsannevasta (730 m). Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ei arvioida muuttavan kyseisiä elinympäristöjä, sillä pylväiden rakentamista varten toteutettava maanmuokkaus muuttaa vain rajallisesti ja paikallisesti alueen vesitaloutta. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ei arvioida muodostavan merkittäviä häiriövaikutuksia Kopsannevan linnustoon, sillä etäisyys Kopannevan ja sähkönsiirtoreitin välillä on verrattain pitkä ja niiden väliin jää suojaava metsäalue. Höyläsalonnevan ja sähkönsiirtoreitin väliin jää avosuo- ja turvetuotantoalue, minkä vuoksi rakentamisen häiriövaikutukset voivat ulottua Höyläsalonnevalle. Häiriövaikutukset ovat kuitenkin ainoastaan hetkellisiä ja ne arvioidaan vähäisemmiksi kuin lähempänä MAALI-aluetta sijaitsevan turvetuotannon vaikutukset.

Hankkeen tavaraliikenne on suunniteltu kulkemaan tien 63 kautta joko Sievistä tai Kaustisista. Molemmissa reittivaihtoehdoissa raskas tavaraliikenne kulkisi läheltä joko Kopsannevaa (170 m) tai Hanhilahti-Vareslahtea (200 m). Kopsannevan ja tien 63 väliin jää metsäkaistale, joka ehkäisee liikenteen meluvaikutuksia. Myös naurulokkikolonia sijaitsee yli 1,5 km päässä tiestä 63. Kuljetusten häiriövaikutukset Kopsannevan linnustoon arvioidaan enintään **vähäisen kielteisiksi**.

Hankkeen kuljetukset voivat synnyttää häiriövaikutuksia etenkin Hanhilahti-Vareslahden MAALI-alueen läntisiin osiin Vareslahdella. Tien 63 ja Vareslahden välissä on vain rajatusti häiriötä

vaimentavia tekijöitä, kuten puustoa tai rakennuksia. Tämän takia kuljetusten ajoittuminen voi häiritä hetkellisesti Vareslahdella pesiviä tai levähtäviä lintuja, jos kuljetukset toteutetaan lintujen pesimä- tai päämuuttoaikoihin. Häiriön ei arvioida estävän pesimistä tai levähtämistä Vareslahdella. Kuljetusten häiriövaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** Hanhilahti-Vareslahdelle.

Normaalitoiminta

Tuulivoiman linnustoon kohdistuvien häiriövaikutusten on havaittu yltävän enimmillään 5 kilometrin päähän (Tolvanen ym. 2023). Tästä syystä tuulivoimaloiden ei arvioida synnyttävän häiriövaikutuksia tärkeisiin lintualueisiin.

Lintujen ravinnonhakureviirit voivat parhaimmillaan yltää noin 12 kilometrin (Langgemach & Dürr 2025) päähän pesäpaikasta, vaikkakin pääosa lintujen ravinnonhausta tapahtuu paljon lähempänä pesäpaikkaa. Alle 12 kilometrin päässä sijaitsevien tärkeiden lintualueiden linnustoon voi kohdistua tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksia, jos linnut päätyvät ravinnonhakulennoillaan hankealueelle. Alle 12 km päässä hankealueesta sijaitsevia tärkeitä lintualueita ovat Hanhilahti-Vareslahti (8,3 km), Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva (8,5 km), Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva (9,2 km) ja Höyläsalonneva-Salmineva (9,6 km).

Vaikka lajien ravinnonhakureviirit voivat yltää kauas pesäpaikasta, tapahtuu pääosa ruokailemisesta ja saalistuksesta lähellä pesäpaikkaa. Tämän takia arvioidaan, ettei hankealue sijoitu minkään tärkeillä lintualueilla pesivän linnun ydinreviirille. Vaikka Rautajalan hankealueella esiintyy joitain monien lajien ravinnonhankintaan soveltuvia avoimia elinympäristöjä, sijaitsee lähempänä jokaista tärkeää lintualuetta ravinnonhakuun paremmin soveltuvia ympäristöjä. Muista tärkeiden lintualueiden lajeista poiketen mehiläishaukan saalistuslennot kohdistuvat metsäalueille. Vaikka hankealue koostuu pääasiassa metsästä ja ojitetusta suosta, arvioidaan tärkeillä lintualueilla pesivien mehiläishaukkojen lähtökohtaisesti saalistavan lähempänä pesimäympäristöjään sijaitsevilla metsäalueilla. Tärkeillä lintualueilla (pois lukien Vionneva ja Lähdeneva) pesiviin lintuihin arvioidaan kummassakin hankevaihtoehdossa kohdistuvan enintään **vähäisen kielteisiä** törmäysvaikutuksia.

Tuulivoimaloiden lisäksi törmäyskuolemia voi aiheutua ilmajohtorakenteista. Ritanevan, Höyläsalonnevan ja Kopsannevan pesimälinnut voivat kohdistaa ravinnonhakulentojaan etelään Loukkuunnevan ja Ullavanjärven alueille. Tällöin lintujen lentoreitti leikkaisi sähkönsiirtoreitin, minkä takia törmäysriski olisi mahdollinen. Potentiaalisin törmäämisen riski on Höyläsalonnevan linnustolla, koska alue sijaitsee sähkönsiirtoreitin lähellä. Tämän takia pesimäympäristöstä nousemisen tai sinne laskeutumisen yhteydessä lintu voisi päätyä lentämään ilmajohdon riskikorkeudella. Tärkeillä lintualueilla pesiviin lintuihin arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisen kielteisiä** törmäysvaikutuksia voimajohdon takia.

Hanhilahti-Varislahti ja **Vissavesi** ovat muuttolinnuille tärkeitä levähdysalueita. Arvioidaan, etteivät **Hanhilahti-Vareslahden** alueella levähtävät muuttolinnut käytä hankealuetta merkittävästi muuttoreittinään. Arvio perustuu MAALI-alueen sijaintiin hankealueesta itä-kaakkoon. Lisäksi muutonseurannan tulokset eivät viitanneet siihen, että juuri Hanhilahti-Vareslahdella levähtävät linnut muuttaisivat suurissa määrin luoteeseen ja siten hankealueen läpi. Hanhilahti-Vareslahdella levähtävät muuttolinnut lentävät oletettavasti hankkeen sähkönsiirtoreitin poikki. Muuttolintujen arvioidaan kuitenkin lentävän niin korkealla, ettei sähkönsiirto aiheuta tuulivoimaloiden kaltaista törmäysriskiä muuttolinnuille.

Vissavesi sijaitsee hankealueesta etelään, minkä takia Vissavedellä runsaslukuisina levähtävät nauru- ja pikkulokit voivat päätyä muuttomatkallaan Rautajalan hankealueelle. Tähän viittaa myös keväällä havaittujen naurulokkien kohtalainen määrä (152 yksilöä) sekä Vähälän pelloilla havaitut levähtävät naurulokit. Hankealueella arvioidaan sijaitsevan vain vähän alueita, joille lokit jäisivät suurissa määrin kaartelemaan. Tämän takia lokkien päätörmäysriski liittyy muutolla hankealueen läpi etenemistä. Vissavedellä ja Hanhilahti-Varislahdella levähtäviin muuttolintuihin arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisen kielteisiä** törmäysvaikutuksia hankkeen toimintavaiheessa.

Yhteisvaikutukset

Rakentamisvaiheen ei arvioida synnyttävän tärkeisiin lintualueisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan MAALI-alue sijaitsee osin Pihtinevan hankealueella. Ritaneva sivuaa Akkalankankaan tuulivoima-aluetta ja Höyläsalonneva-Salmineva sijaitsee alle 250 metrin päässä Akkalankankaasta. Kaikki kolme mainittua tärkeää lintualuetta sijaitsevat alle 10 km päässä Rautajalan hankealueesta, minkä vuoksi alueilla pesiviin lintulajeihin, joilla on suuret reviirit, voi kohdistua yhteistörmäysvaikutuksia. Toisin kuin Rautajalan hankealue, Pihtinevan ja Akkalankankaan hankealueet todennäköisesti sijaitsevat joidenkin tärkeillä lintualueilla pesivien lintujen ydinreviireillä ja aiheuttavat merkittävän törmäysriskin näille lajeille. Törmäysriskiä lisää myös se, että sekä Pihtinevan että Akkalankankaan hankealueilla sijaitsee monien lintulajien ravinnonhakuun soveltuvia avoimia saalistusympäristöjä. Pihtinevan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa on arvioitu, että Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevaan kohdistuu hankkeen takia suuren kielteisiä vaikutuksia.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tärkeisiin lintualueisiin kohdistuvia rakentamisajan kuljetusten häiriövaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset lintujen pesimäajan (Kopsanneva ja Hanhilahti-Vareslahti) ja/tai päämuuttoaikojen (Hanhilahti-Vareslahti) ulkopuolelle.

Tärkeisiin lintualueisiin kohdistuvia hankkeen normaalitoiminnan ajan vaikutuksia voidaan ensisijaisesti lieventää toteuttamalla hanke VE1:n mukaisesti siten, että voimalat WTG4, WTG5, WTG6, WTG25, WTG28 ja WTG30 poistetaan. Hanke toteutettaisiin tällöin 24 voimalan suuruisena. Vionnevan MAALI-alueeseen kohdistuvien yhteisvaikutuksien huomiointi vaatii lisäksi vielä voimaloiden WTG26 ja WTG27 poistamista, eli hankkeen toteuttamista 22 voimalan suuruisena. Vaihtoehtona on myös hankkeen toteuttaminen VE2:n mukaisesti. Lievennystoimia on kuvailtu tarkemmin erillisessä Vionnevan Natura-arviossa. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan ajan törmäysvaikutuksia Ritanevan, Höyläsalonnevan ja Kopsannevan pesimälinnustoon voidaan ehkäistä asentamalla huomiorakenteita ilmajohtoihin.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hankkeen toteuttamatta jättäminen **ei aiheuta muutosta** nykytilaan. Nykytilan kaltaisesti alueella harjoitettava metsätaloustoiminta vaikuttaa alueen luontoarvojen säilymiseen ja kehittymiseen.

VE1: vaihtoehdon **ei arvioida vaikuttavan** IBA-alueisiin missään hankkeen vaiheessa. Rakentamisvaiheen arvioidaan synnyttävän **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia FINIBA- ja MAALI-alueisiin. Vaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloiden (MAALI: Vionneva) tai sähkönsiirtoreitin rakentamisen

(MAALI: Höyläsalonneva) sekä kuljetusten (MAALI: Hanhilahti-Varislahti ja Kopsanneva, FINIBA: Kälviän-Toholammen rajaseudun suot) synnyttämistä häiriövaikutuksista. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **erittäin suuren kielteisiksi** MAALI-alueiden ja **vähäisen kielteisiksi** FINIBA-alueiden kohdalla. MAALI-alueisiin kohdistuvat vaikutukset perustuvat lähinnä Vionnevan MAALI-alueeseen kohdistuviin törmäys- ja häiriövaikutuksiin. Lievennystoimien toteutuessa MAALI-alueisiin kohdistuvat normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

VE2: vaikutukset arvioidaan monilta osin yhteneväisiksi VE1:n vaikutusten kanssa, vaikka VE2:n arvioidaan pienemmän voimalamäärän takia synnyttävän VE1:tä lievempiä vaikutuksia. Ainoa ero koskee arviota MAALI-alueisiin kohdistuvista normaalitoiminnan vaikutuksista, jotka arvioidaan VE2:n kohdalla **kohtalaisen kielteisiksi**. VE2:n tuulivoimalat sijaitsevat selvästi kauempana Vionnevan MAALI-alueesta, minkä vuoksi VE2 ei aiheuta yhtä merkittäviä törmäys- ja häiriövaikutuksia MAALI-alueen linnustoon.

Yhteisvaikutukset: Rautajalan VE1:n, VE2:n sekä Akkalankankaan ja Pihtinevan tuulivoimahankkeiden normaalitoiminnan yhteisvaikutukset maakunnallisesti (MAALI) ja kansallisesti (FINIBA) tärkeisiin lintualueisiin arvioidaan **erittäin suuren kielteisiksi**, sillä hankkeiden yhteisvaikutukset kohdistuvat useaan tärkeään lintualueeseen tavoilla, jotka todennäköisesti heikentävät alueilla pesivien lintujen kantoja ja siten lintualueiden luonnonsuojelullista merkitystä. On huomioitava, että Lähdenevan, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsennevan, Ritanevan, Höyläsalonneva-Salminevan ja Kälviän-Toholammen rajaseudun soiden tapauksissa Rautajalan hankkeen merkitys yhteisvaikutuksissa on pitkän etäisyyden vuoksi lievä. Tästä syystä Rautajalan hankkeen osuus FINIBA-alueisiin kohdistuvista yhteisvaikutuksista on hyvin vähäinen. Rautajalan hankkeen takia Vionnevan MAALI-alueeseen kohdistuvat erittäin suuret vaikutukset voidaan lievennyskeinoin vähentää kohtalaisiksi. Lievennystoimia on kuvailtu tarkemmin erillisessä Vionnevan Natura-arviossa. Muihin MAALI-alueisiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat lähes yksinomaan Pihtinevan ja Akkalankankaan aiheuttamista vaikutuksista. Vionnevaa lukuun ottamatta Rautajalan hankkeen merkitys muihin MAALI-alueisiin kohdistuvien yhteisvaikutuksien muodostumisessa on vähäinen.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen **ei arvioida synnyttävän** yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Taulukko 24. Hankkeen tärkeisiin lintualueisiin kohdistamat vaikutukset.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA)	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Kansallisesti tärkeät lintualueet (FINIBA)	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminnan yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Erittäin suuri ----*	Erittäin suuri ----*
Maakunnallisesti arvokkaat lintualueet (MAALI)	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Erittäin suuri ----	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminnan yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Erittäin suuri ----**	Erittäin suuri ----**

* FINIBA-alueisiin kohdistuvat erittäin suuren kielteiset yhteisvaikutukset muodostuvat lähes yksinomaan Pihtinevan ja Akkalankankaan aiheuttamista vaikutuksista. Rautajalan hankkeen merkitys yhteisvaikutuksien muodostumisessa on vähäinen.
** Rautajalan hankkeen takia Vionnevan MAALI-alueeseen kohdistuvat erittäin suuret vaikutukset voidaan lievennyskeinoin vähentää kohtalaisiksi, jolloin myös Vionnevaan kohdistuvat normaalitoiminnan yhteisvaikutukset arvioitaisiin kohtalaisen kielteisiksi. Muihin MAALI-alueisiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat lähes yksinomaan Pihtinevan ja Akkalankankaan aiheuttamista vaikutuksista. Rautajalan hankkeen merkitys muihin MAALI-alueisiin kohdistuvien yhteisvaikutuksien muodostumisessa on vähäinen.

8.6.2. Pesimälinnusto voimaloiden alueella

Taulukossa Taulukko 25 on esitetty arviot hankealueella esiintyviin huomioarvoisiin lintulajeihin kohdistuvista vaikutuksista hankkeen eri vaiheissa. Tulevissa vaikutusarviointiteksteissä keskitytään ainoastaan kohtalaisen, suuren tai erittäin suuren kielteisiin vaikutuksiin, jotta hankkeen merkittävimmät linnustovaikutukset olisivat mahdollisimman helposti hahmotettavissa. Tästä syystä vähäisen kielteisiä linnustovaikutuksia, tai tilanteita, joissa vaikutuksia ei arvioida muodostuvan, ei esitetä alla olevissa tekstiosioissa.

Taulukko 25. Hankealueen pesimälinnustoon kohdistuvien kielteisten vaikutusten arvioitu suuruus. Myöhemmin tekstissä avataan ainoastaan kohtalaisen tai suuren kielteisiä vaikutuksia. Useampi arvo samassa kohdassa viittaa eri arvioon hankevaihtoehtojen välillä, missä ensimmäinen arvo viittaa VE1:een ja jälkimmäinen VE2:een.

Laji/lajiryhmä	Hallinnollinen asema	Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset		Normaalitoiminnan vaikutukset	
		Vaikutukset elinympäristöihin	Häiriövaikutukset	Törmäysvaikutukset	Häiriövaikutukset
Laulujoutsen	EU, LC	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Taigametsähanhi	EUm, VU	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Tukkasotka	EUm, EN	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Metso	EU, LC	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Teeri	EU, LC	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen / Suuri
Pyy	EU, VU	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Kohtalainen
Riekko	VU	Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen / Vähäinen	Vähäinen
Viirupöllö	EU, LC	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Suuri
Varpuspöllö	EU, VU	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Helmipöllö	EU, NT	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Hiiripöllö	EU, LC	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Kohtalainen
Mehiläishaukka	EU, EN	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen
Kanahaukka	NT	Suuri	Kohtalainen	Suuri / Kohtalainen	Kohtalainen / Vähäinen
Hiirihaukka	EU, VU	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen
Sinisuohaukka	EU, VU	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen
Sääksi	EU, LC	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei vaikutusta
Muut päivä-petolinnut	-	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei vaikutusta
Kurki	EU, LC	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Vähäinen	Kohtalainen

Laji/lajiryhmä	Hallinnollinen asema	Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset		Normaalitoiminnan vaikutukset	
		Vaikutukset elinympäristöihin	Häiriövaikutukset	Törmäysvaikutukset	Häiriövaikutukset
Avomaan kahlaajat	EU, LC, NT	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen / Kohtalainen
Tervapääsky	EN	Suuri / Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Tikat	EU, LC	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Varpuslinnut	-	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen

Linnuston monimuotoisuudelle arvokkaat alueet

Hankkeen rakentaminen ei erityisemmin kohdistu vanhan metsän alueisiin, eikä rakentamista sijoitu hankealueen tärkeimmille metsäalueille Ruhkalammen ympäristössä tai Outovesi-Soidinnevan metsäalueella. Voimaloiden 12 (VE1) ja 5 (VE2) rakentaminen voi aiheuttaa hetkellistä kohonnutta kiintoaineskuormaa Ruhkalampeen, mikä voi muuttaa hetkellisesti vesistön soveltuvuutta paikalliselle linnustolle.

Rakentamisen häiriövaikutukset voivat hetkellisesti karkottaa metsälintuja rakentamisen lähialueita (Tolvanen 2023). Rakentamista ei sijoitu alle 200 metrin päähän linnustoltaan arvokkaimmista metsistä, minkä takia niihin kohdistuvat rakentamisajan häiriövaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Saksassa toteutetussa tutkimuksessa tuulivoimaloiden läheisyyden ei havaittu merkittävästi vaikuttavan metsälinnuston runsauteen, vaikkakin tuulivoimaloiden määrällä ja korkeudella havaittiin merkittävä vaikutus (Rehling ym. 2023). Tutkimuksessa tarkasteltiin kohteita, jotka eivät olleet linnustollisesti erityisen arvokkaita. Tämän takia tuulivoiman vähäinen kielteinen vaikutus linnustoon saattoi johtua siitä, että alueella esiintyi vain vähän vanhojen tai muuten arvokkaiden metsien lajeja. Tutkimus antaa kuitenkin viitteitä siitä, että rakentamisvaiheen vaikutukset metsälinnustoon ovat normaalitoiminnan vaiheita merkittävämmät. Tästä syystä Rautajalan hankkeen normaalitoiminnan häiriövaikutukset arvokkaiden metsäalueiden linnustoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Hankealueen linnustoltaan arvokkaisiin suo- ja vesistöalueisiin kohdistuvia häiriövaikutuksia on käsitelty häiriölle herkkien lajien kautta alla olevissa lajikohtaisissa esittelyissä.

Sorsalinnut

Hankealueella tavattiin muutamia laulujoutsenien ja taigametsähanhien reviirejä. Hankealueen laulujoutsenkanta arvioidaan alueellisesti tyypilliseksi ja tämän takia enintään paikallisesti merkittäviksi. Taigametsähanhikanta arvioidaan enintään alueellisesti merkittäväksi.

Joutsenten ja hanhien on havaittu välttelevän tuulivoimaloita talvehtimisalueillaan aina 500 metriin asti. Toisaalta myös tottumista voimaloihin on havaittu (Meller 2017). Molemmissa hankevaihtoehdoissa tuulivoimaloita sijoittuu alle 500 metrin päähän kahdesta hankealueella sijaitsevasta laulujoutsenten pesimävesistöstä (Rautajalka ja Ruhkalampi). Kolme (VE1) tai kaksi (VE2) taigametsähanhen pesimäympäristöä sijaitsee 500 metrin päässä suunnitelluista tuulivoimaloista. Tämän takia on mahdollista, että osa laulujoutsenen ja taigametsähanhien pesimäympäristöistä autioituu vähintään tottumista edeltäväksi ajaksi. Tällä arvioidaan olevan enintään **kohtalaisen kielteinen** vaikutus joutseniin ja hanhiin hankkeen normaalitoiminnan aikana.

Metsäkanalinnut

Metso

Hankealueen metsokannan arvioidaan olevan metsätalousalueelle tyypillinen ja enintään paikallisesti merkittävä.

Hankkeen rakentaminen vähentää ja pirstoo metson elinympäristöjä. Metso vaatii reviiriltään laajaa yhtenäistä metsäaluetta, jonka keskellä soidinpaikka sijaitsee (Valkeajärvi 2014). Tutkimuksissa on havaittu, että jopa kilometrin päässä metson soidinpaikasta tehdyt metsänhoitotoimenpiteet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä ym. 2010). Hankkeeseen rakennettava uusi tiestö sijaitsee lähimmillään 590 (VE1) tai 400 (VE2) metrin päässä havaituista soidinpaikoista. Tämän takia rakentaminen ei hävitä tunnettua soidinpaikkaa. Rakentaminen voi kuitenkin vähentää soidinpaikan käyttöä ja heikentää sen säilyvyyttä. Metson elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Metsäkanalintujen on havaittu välttelevän melua ja välkettä tuottavia (Coppes ym. 2020a, Taubmann ym. 2021) sekä ihmisten aktiivisesti käyttämiä (Storch 2013) alueita. Normaalitoiminnassa tuulivoimaloiden on havaittu häiritsevän metsoja lisääntyneen melun ja välkkeen takia niin, että linnut viettävät selkeästi vähemmän aikaa alle 650–850 metrin päässä voimaloista (Coppes ym. 2020). Tästä syystä arvioidaan, että metsot välttelevät rakennustyömaiden lähiympäristöjä rakennusvaiheessa ja tuulivoimaloiden lähiympäristöä normaalitoiminnan aikana. Tämä voi johtaa siihen, ettei hankealue pysty kannattelemaan yhtä suurta metsokantaa kuin lähtötilanteessa ennen hankkeen toteutumista.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa neljä voimalaa sijaitsee alle kilometrin päässä metson havaitusta soitimesta. VE1:ssä lähin voimala sijaitsee 680 ja VE2:ssa 620 metrin päässä soitimesta. Tuulivoimaloiden normaalitoiminnan häiriövaikutusten ei arvioida hävittävän soidinpaikkaa. Häiriövaikutus voi kuitenkin kohdistua soidinpaikan lähiympäristön ruokailu- ja lepopaikkoihin, millä arvioidaan olevan soidinalueen kokonaislaatua heikentävä vaikutus. Häiriövaikutus voi korostua etenkin, jos soidinpaikka hiljenee luonnollisista syistä. Tällöin voi olla mahdollista, ettei uusi metsosukupolvi asetu soidintamaan uudestaan alueelle. Metsoon kohdistuvat häiriövaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** sekä hankkeen rakentamisen että normaalitoiminnan aikana.

Hankealueella esiintyviin metsoihin arvioidaan tuulivoima-alueen normaalitoiminnan aikana kohdistuvan törmäysvaikutusta. Metsäkanalintujen on havaittu törmäävän verrattain usein voimaloiden runkoihin ja haruksiin (FCG 2018, Stokke ym. 2020). Hankkeen voimalat rakennetaan metsojen suosimiin elinympäristöihin, minkä takia normaalitoiminnan törmäyskuolleisuuden vaikutukset metsoihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Teeri

Hankealueen teerikanta arvioidaan runsaaksi. Kokkolan, Toholammin ja Kaustisten alueilla esiintyy paljon teerelle soveltuvaa maastoa, arvioidaan hankealueen teerikanta paikallisesti merkittäväksi.

Hankkeen rakentaminen ei kohdistu teeren pysyviksi arvioituihin soidinpaikkoihin. Arvioidaan, että rakentaminen hakkuuaukoille, joilla esiintyi teeren soidinalueita, vaikuttaa teereen vain vähäisesti. Hakkuuaukkojen merkitys soidinympäristöinä häviää aikanaan umpeenkasvun takia. Nykyisillä metsätalouskäytännöillä samankaltaisia soidinympäristöjä muodostuu hankealueelle uusien hakkuiden takia. Soidinpaikkojen lisäksi hankkeen rakentaminen kohdistuu osittain alueille, joilla

tehtiin teerihavaintoja muissa teeren elinkierron vaiheissa. Teeren elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Teerillä esiintyy metson kaltaista välttelyä melua ja välkettä tuottaviin tai ihmisten aktiivisesti käyttämiin alueisiin (Storch 2013). Tästä syystä rakentamisvaiheessa rakennustyömaiden lähiympäristö soveltuu heikentyneesti teerien elinympäristöksi, minkä arvioidaan vaikuttavan **kohtalaisen kielteisesti** teeriin.

Teerillä on havaittu tuulivoimaloiden välttelyä soidinaikana. Tutkimuksissa teerien on todettu hylkäävän voimaloiden viereisiä soidinpaikkoja tai siirtävän soidinpaikkoja kauemmaksi voimaloista (Coppes ym. 2019). Hankealueella esiintyy 8 soidinpaikkaa pysyviksi arvioiduissa ympäristöissä. Näistä kaksi (VE1) tai kuusi (VE2) sijaitsee alle 500 metrin päässä lähimmistä voimaloista. Soidinpaikoilla, jotka sijaitsevat alle 500 metrin päässä VE1:n tuulivoimaloista, havaittiin vain yksittäisiä soidintavia lintuja ryhmäsoitimen sijaan. Hankealueen kolmesta merkittävimmistä soidinpaikasta kaksi sijoittuu lähelle VE2:n voimaloita. Arvioidaan, että VE2:ssa useampi hankealueen pysyväksi luokiteltu soidinpaikka voi hävitä ja monien soidinpaikkojen laatu voi heiketä, minkä vuoksi normaalitoiminnan häiriövaikutukset teeriin arvioidaan **suuren kielteisiksi.** VE1:ssä normaalitoiminnan häiriövaikutukset teeriin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Teerillä arvioidaan olevan samanlainen taipumus törmätä tuulivoimaloiden runkoihin ja haruksiin kuin metsoilla. Koska hankkeen voimalat rakennetaan teeren suosimiin elinympäristöihin, arvioidaan normaalitoiminnan lisääntyneen törmäyskuolleisuuden vaikutukset teeriin **kohtalaisen kielteisiksi**.

Muut metsäkanalinnut

Hankealueen pyykanta arvioidaan pieneksi, mikä johtuu pyille soveltuvien suojaisten metsien vähäisyydestä. Hankealueen riekkokanta on myös pieni. Riekkokannan taantumisen Keski-Pohjanmaalla huomioiden, arvioidaan kanta paikallisesti merkittäväksi.

Lisääntynyt ihmistoiminta hankealueella voi aiheuttaa vähäisiä häiriövaikutuksia riekkoihin ja pyihin, minkä lisäksi rakentamisvaiheen hakkuut ja rakentaminen voivat karkottaa molempia metsäkanalintuja hetkellisesti työmaiden lähialueilta. Koska hankkeen rakentaminen sijoittuu pääasiassa lajien elinympäristöjen ulkopuolelle, tuulivoiman häiriövaikutukset molempiin lajeihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** rakentamisvaiheessa.

Riekkokantojen ei ole havaittu pienenevän tuulivoimapuistoissa (Coppes ym. 2019), minkä vuoksi myös hankkeen normaalitoiminnan häiriövaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Pyyn herkkyyttä tuulivoiman häiriövaikutuksille ei tunneta yhtä hyvin kuin metson, teeren ja riekon. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti pyyn arvioidaan olevan yhtä herkkä tuulivoiman häiriövaikutuksille kuin metson ja teeren, minkä takia pyyreviireille tai niiden läheisyyteen suunniteltujen voimaloiden arvioidaan synnyttävän **kohtalaisen kielteisiä** häiriövaikutuksia pyyhyn.

Hankkeen normaalitoiminta-aikana voi esiintyä kohonnutta riekkokuolleisuutta lintujen törmätessä tuulivoimaloiden runkoihin tai haruksiin. Riekkoja tavattiin etenkin hankealueen itä- ja kaakkoisosissa, minne on suunniteltu enemmän VE1:n voimaloita. Tästä syystä normaalitoiminnan takia riekkoon kohdistuvat törmäysvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** VE1:ssä ja **vähäisen kielteisiksi** VE2:ssa.

Päiväpetolinnut

Hankealueella pesivien päiväpetolintujen kannat arvioidaan talousmetsäalueelle tyypillisiksi ja korkeintaan paikallisesti merkittäviksi.

Hankkeen rakentaminen ei kohdistu tunnetuille päiväpetolintujen pesäpaikoille tai niiden lähiympäristöön, eikä rakentamisen arvioida hävittävän tai heikentävän muiden kuin metsässä saalistavien lajien saalistusympäristöjä. Muutamia voimaloita on kuitenkin sijoitettu kanahaukkareviirille, jonka tiedetty pesäpaikka hävisi hakkuissa maastoselvitysten aikana. On mahdollista, että kanahaukkareviirille sijoittuva rakentaminen hävittää mahdolliset kanahaukan vaihtopesät, joiden sijainnit eivät ole tiedossa. Jos reviirin varttuneille metsäalueille rakennetaan siten, että alueita ei ole kartoitettu kanahaukan vaihtopesien varalta, arvioidaan kanahaukan elinympäristöihin kohdistuvat rakentamisajan vaikutukset **suuren kielteisiksi**. Rakentamisen arvioidaan vaikuttavan kanahaukkaan myös välillisesti saaliseläinkantojen kautta, sillä rakentamisen arvioidaan pienentävän paikallisesti metsäkanalintukantoja.

Kaikki hankkeen rakentaminen tapahtuu yli 400 metrin päässä päiväpetolintujen tunnetuista pesimäympäristöistä, minkä vuoksi niihin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä rakentamisajan häiriövaikutuksia. Koska kanahaukkareviirin mahdollisia pesäpaikkoja ei tunneta, voi rakentaminen tällä hetkellä sijoittua siten, että **kohtalaisen kielteisiä** häiriövaikutuksia syntyy, mikä voi johtaa pesinnän epäonnistumiseen rakentamisvuosina. Kanahaukan kohdalla pesän ympärille on suosituksena jättää 200–400 metrin suojavyöhyke pesimäkauden vaiheesta riippuen (Kontkanen & Nevalainen 2002).

Päiväpetolinnut eivät yleisesti ole kovin herkkiä tuulivoiman häiriövaikutuksille: normaalitoiminnan vaiheen häiriövaikutukset yltävät päiväpetolinnuilla usein ainoastaan muutamiin satoihin metreihin (Meller 2017). Koska kanahaukan reviiri tunnetaan puutteellisesti, arvioidaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti normaalitoiminnan häiriövaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi** VE1:ssä. VE2:n tuulivoimalasijoittelun ei arvioida kohdistuvan yhtä voimakkaasti kanahaukan potentiaaliselle ydinreviirille, minkä vuoksi normaalitoiminnan häiriövaikutukset lajiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Euroopassa on havaittu yhteensä 1188 tuulivoimaloiden aiheuttamaa hiirihaukan törmäyskuolemaa, mikä on enemmän kuin yhdelläkään toisella petolintulajilla. Tuulivoima-alueilla voi olla heikentävä vaikutus paikallisiin hiirihaukkakantoihin. Esimerkiksi Espanjassa tehdyssä seurannassa havaittiin, että noin 5 % tuulivoimala-alueen lähellä esiintyneistä (pesäpaikka vähintään 3 km päässä voimaloista) hiirihaukoista kuoli törmäyksissä tuulivoimaloihin. Suurin osa (72 %) aikuisten hiirihaukkojen törmäämisistä tuulivoimaloihin tapahtuu pesimäkauden aikana. Hiirihaukkojen lennoista noin 42 % tapahtuu tuulivoimaloiden riskikorkeudella. (Langgemach & Dürr 2025)

Yleensä hiirihaukkojen reviiri on 2–3 km^2, mistä ydinreviirin osuus on 0,5–1 km^2 (Langgemach & Dürr 2025). Hiirihaukat saalistavat yleensä 1–1,5 km^2:n säteellä pesästä. Kahden kilometrin päähän kohdistuvat saalistusretket ovat jo harvinaisia. Hiirihaukan mahdollisen pesäpaikan hankealueella arvioidaan sijaitsevan siten, että hankkeen tuulivoimalat sijoittuvat vähintään noin 0,6–1,4 km:n päähän pesästä. Alle 1,5 km:n päässä hiirihaukan pesästä arvioidaan olevan 2 (VE1) tai 3 (VE2) voimalaa. Osa alle 1,5 km:n päässä sijaitsevista voimaloista sijaitsee hiirihaukan saalistukseen soveltuvilla avonaisilla alueilla, minkä lisäksi voimaloiden rakentamisen yhteydessä tapahtuva metsän raivaaminen voi luoda uusia saalistusalueita voimaloiden yhteyteen. Hiirihaukalle soveltuvia saalistusalueita sijaitsee kuitenkin myös lähempänä pesää. Hiirihaukkojen arvioidaan ensisijaisesti käyttävän saalistukseen näitä lähellä sijaitsevia alueita. Hankkeen arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisia**

hiirihaukkaan kohdistuvia törmäysvaikutuksia, kun huomioidaan voimaloiden sijainnit hiirihaukan reviirillä.

Tietoa kanahaukan törmäysalttiudesta tuulivoimaloihin ei ole. Kanahaukan ravinnonhaku, reviirin puolustus, soidin ja poikasten lentoharjoittelu sisältävät korkealla kaartelua, joten lajilla on riski törmätä lapoihin. Jos Rautajalan hankkeen aiheuttamaa törmäysriskiä tarkastellaan kanahaukan hävinneen pesän sijainnin perusteella, 5 (VE1) tai 2 (VE2) voimalaa sijoittuu alle kilometrin päähän kanahaukan pesäpaikasta. Lähin voimaloista jää VE1:ssä ainoastaan noin 350 metrin päähän entisestä pesäpaikasta, kun taas VE2:n voimalasijoittelussa lähin voimala on noin 950 metrin päässä. Varovaisuusperiaate huomioiden arvioidaan, että kyseisen reviirin kanahaukkoihin kohdistuu joko **suuri** (VE1) tai **kohtalainen** (VE2) törmäysriski.

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 2025), joten Rautajalan hankkeen selvityksissä havaitun sinisuohaukkareviirin linnut voivat päätyä tuulivoimaloiden riskitilaan. Tämä on mahdollista etenkin VE1:ssä, jossa tuulivoimaloita arvioidaan sijaitsevan pesäpaikan ja pääasiallisen saalistusalueen välissä. Muuten tuulivoimaloita ei arvioida sijaitsevin alueilla, joihin sinisuohaukka erityisesti suuntaisi lentojaan. Hankkeen normaalitoiminnan törmäys- ja estevaikutukset sinisuohaukkaan arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** VE1:ssä ja **vähäisen kielteisiksi** VE2:ssa.

On arvioitu, että mehiläishaukat viettävät noin kolmasosan lentoajastaan tuulivoimaloiden riskikorkeudella (Langgemach & Dürr 2025). Mehiläishaukkojen on havaittu saalistavan keskimäärin noin 15 km^2:n alueella, mutta joillakin yksilöillä saalistusreviirin kooksi on havaittu jopa 45 km^2:ä (Langgemach & Dürr 2025). Lennoista suurin osa kohdistuu metsäalueille. Hankealueella mahdollisesti sijaitsevan mehiläishaukkareviirin yksilöillä on tutkimustietojen perusteella kohonnut törmäysriski hankkeen voimaloihin. Hankkeen normaalitoiminnan arvioidaan aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** törmäys- ja estevaikutuksia hankealueen mehiläishaukkoihin.

Pöllöt

Hankealueella arvioidaan esiintyvän verrattain runsas viirupöllökanta, joka arvioidaan paikallisesti merkittäväksi. Helmi- ja hiiripöllön kannat arvioidaan talousmetsäalueelle tyypillisiksi. Varpuspöllöreviirin esiintymisestä hankealueella ei saatu vahvoja viitteitä, minkä vuoksi hankealueen merkitys varpuspöllölle arvioidaan vähäiseksi.

Hankkeen rakentaminen ei erityisemmin sijoitu pöllöjen reviireille, joten pöllöjen pesimäympäristöjä ei häviä rakentamisen takia. Ainoa poikkeus on Ruhkalammen ympäristön viirupöllöreviiri, jonka pesäpaikka ei ole tiedossa. Kuuden (VE1) tai kolmen (VE2) hankkeen tuulivoimalan on arvioitu sijoittuvan kyseiselle reviirille, minkä takia rakentaminen voi nykyisellään potentiaalisesti hävittää viirupöllön pesäpaikan. Tästä syystä viirupöllöön pätee sama kuin aiemmin kanahaukkaan: hankkeen rakentamisen vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi**, jos ennen rakentamista ei ole varmistettu, että pesäpaikka ei sijaitse rakentamisen takia hakattavilla alueilla.

Vaikka hanke ei välttämättä hävitä pöllöjen pesimäympäristöjä, arvioidaan hankkeen vaikuttavan kielteisesti alueen pöllöihin rakentamisen ja normaalitoiminnan vaiheiden aikana syntyvien melu- ja välkehäiriöiden sekä alueella lisääntyvän ihmistoiminnan takia. Melun on havaittu vähentävän pöllöjen esiintymistä (Fröhlich & Ciach 2019) ja heikentävän niiden saalistusmenestystä (Mason ym. 2016, Senzaki ym. 2016). Hankkeen rakentaminen ajoittuu päiväsaikaan, minkä vuoksi

rakentamisen ei hiiripöllöä lukuun ottamatta arvioida vaikuttavan alueen pöllöjen soitimeen tai saalistamiseen. Pöllöjen on kuitenkin havaittu välttelevän meluisia alueita myös päivällä (Scobie ym. 2014), minkä takia hankkeen rakentamisen arvioidaan häiritsevän pöllöjen lepoa. Rakentamisvaiheen häiriövaikutukset viiru- ja hiiripöllöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, koska rakentaminen sijoittuu voimakkaasti molempien reviireille. Helmipöllön reviirin keskeisiin osiin ei arvioida sijoittuvan rakentamista, minkä vuoksi rakentamisajan vaikutukset helmipöllöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Tietoa tuulivoimaloiden häiriövaikutuksista pöllöihin on hyvin rajallisesti, eikä vaikutuksia viiru-, helmi-, varpus- ja viirupöllöön ole tutkittu. Muihin pöllölajeihin (lehtopöllö ja huuhkaja) keskittyneissä tutkimuksissa on havaittu häiriövaikutusten yltävän jopa 5 kilometrin päähän (Tolvanen ym. 2023).

Häiriövaikutusten arvioidaan vaikuttavan kielteisesti erityisesti viirupöllöön, jonka kaksi reviiriä (Ruhkalampi ja Torajärvet) sijoittuvat lähelle tuulivoimaloita. VE1:ssa Ruhkalammen reviirille sijoittuu useita voimaloita, minkä vuoksi tuulivoiman häiriövaikutusten arvioidaan todennäköisesti hävittävän reviirin. VE2:ssa voimalasijoittelu keskittyy arvioidun reviirin reunoille, minkä vuoksi häiriövaikutukset arvioidaan VE1:tä vähäisemmiksi. Reviirin ydinaluetta ei kuitenkaan tunneta, minkä takia VE2:n häiriövaikutusten kohdistumista reviirin tärkeimpiin osiin ei pystytä arvioimaan luotettavasti. Alle kilometrin päähän Torajärvien reviiristä sijoittuu arviolta kolme (VE1) tai neljä (VE2) voimalaa. Molemmissa hankevaihtoehdoissa reviiriä lähimmät voimalat sijoittuvat reviirin eri puolille, mikä heikentää viirupöllön mahdollisuuksia siirtää reviiriään rauhallisempaan suuntaan. Hankkeen normaalitoiminnan häiriövaikutukset viirupöllöön arvioidaan **suuren kielteisiksi.**

Helmipöllön reviiriä lähimmät voimalat sijaitsevat noin 850 (VE1) tai 710 (VE2) metrin päässä arvioidusta pesimämetsästä. Helmipöllöreviiri sijaitsee hankealueen reunalla, minkä vuoksi tuulivoimaloiden häiriövaikutus ei ympäröi reviiriä. Kun huomioidaan hankealueen vähäinen merkitys helmipöllöille, arvioidaan normaalitoiminnan takia helmipöllöön kohdistuvat häiriövaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi.**

Hiiripöllö poikkeaa muista pöllölajeista saalistamalla tavanomaisesti päiväsaikaan ja enimmäkseen näköaistinsa avulla (Sonerud 1997). Tästä syystä tuulivoimaloiden meluvaikutusten ei arvioida häiritsevän hiiripöllöjä yhtä merkittävästi kuin muita pöllölajeja. Havaitun hiiripöllöreviirin lähelle sijoitetut voimalat voivat kuitenkin aiheuttaa välkkeestä ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta syntyvää häiriötä, jonka vaikutukset arvioidaan hankkeen normaalitoiminnan vaiheessa **kohtalaisen kielteisiksi**.

Kurki

Hankealueelta tunnistettiin kaksi kurjen pesimäympäristöä. Hankealueen kurkikanta on metsävaltaiselle alueelle tyypillinen ja alueen merkitys kurjen elinympäristönä arvioidaan enintään paikallisesti merkittäväksi.

Rakentaminen sijoittuu lähimmillään 360 m (VE1) tai 280 m (VE2) päähän kurjen tunnistetuista pesimäympäristöistä, minkä takia rakentamisen häiriövaikutukset voivat yltää pesimäympäristöihin ja häiritä kurjen pesimistä alueella. Tuulivoimaloiden häiriövaikutuksista kurkiin on vaihtelevia tutkimustuloksia, mutta yleisesti kurkien ei arvioida olevan kovin herkkiä häiriövaikutuksille (Langgemach & Dürr 2025). Pesimäpaikkaan kohdistuvien vaikutusten lisäksi tuulivoiman estevaikutuksia voi syntyä, jos voimaloita sijoitetaan pesimä- ja ruokailupaikan väliin. Kurkien on havaittu ruokailevan jopa 2 km päässä pesimäpaikasta hautomisen aikaan (Langgemach & Dürr 2025).

Tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään 450 m (VE1) tai 360 m (VE2) päähän kurjen tunnistetuista pesimäympäristöistä. Kurkiin arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisen kielteisiä** häiriövaikutuksia kaikissa hankkeen vaiheissa.

Avomaan kahlaajat

Hankealueella on vain rajatusti avosuoalueita, minkä vuoksi hankealueen avomaan kahlaajien kantojen arvioidaan olevan verrattain pienet. Hankealueen arvioidaan olevan enintään paikallisesti merkittävä elinympäristö kahlaajille.

Tutkimustulokset tuulivoiman häiriövaikutuksista kahlaajiin ovat vaihtelevia. Kahlaajien keskimääräinen tuulivoimaloiden välttelyetäisyys on ollut noin 500 m tutkimuksissa, joissa välttelyä havaittiin (Tolvanen ym. 2023). Kapustarintojen on havaittu välttelevän tuulivoimaloita 200–400 metrin päähän, kun taas vikloilla on havaittu välttelyä noin 200 metriin asti (Langgemach & Dürr 2025).

VE2:n tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään alle 400 metrin päässä molemmista hankealueen kapustarinnan elinympäristöistä (Haukkaneva ja Isoräme). VE1:n tuulivoimalat eivät sijoitu alle 400 metrin päähän kyseisistä suoalueista. Kummankaan hankevaihtoehdon voimalat eivät myöskään sijoitu alle 200 metrin päähän liron tai valkoviklon pysyviksi arvioiduista elinympäristöistä. Näistä syistä hankkeen takia kahlaajiin kohdistuvat normaalitoiminnan häiriövaikutukset arvioidaan VE1:ssä **vähäisen** ja VE2:ssa **kohtalaisen kielteisiksi**.

Tervapääsky

Ruokailevia tervapääskyjä havaittiin hankealueella verrattain paljon, minkä lisäksi Lajitietokeskuksen lähtötietoihin on ilmoitettu tervapääskyn pesintöjä hankealueella vuosina 2014 ja 2015. Valtaosan havaituista tervapääskyistä arvioidaan kuitenkin pesivän hankealueen ulkopuolella. Hankealueen arvioidaan olevan enintään paikallisesti merkittävä elinympäristö tervapääskyille.

Pesimäpaikan sijainti on ilmoitettu Lajitietokeskukselle 1000 metrin tarkkuudella, mutta se sijaitsee Vanhan Torojan ympäristössä. VE1:n voimalat 11 ja 15 sijaitsevat siten, että tervapääskyn pesäpaikka voi sijaita rakennettavalla alueella. Tervapääsky käyttää vuodesta toiseen samaa pesää, minkä vuoksi pesäpaikkojen hävittäminen on luonnonsuojelulaissa kielletty. Koska pesäpaikan häviämisestä ei ole varmuutta voimaloiden 11 ja 15 kohdalla, arvioidaan VE1:n rakentamisajan elinympäristöjen häviämisen kielteiset vaikutukset tervapääskyyn varovaisuusperiaatteen mukaisesti **suuriksi**.

Tervapääskyn on havaittu törmäävän tuulivoimaloiden lapoihin (Suorsa 2018), minkä lisäksi tervapääsky on arvioitu tuulivoiman kielteisille vaikutuksille alttiiksi lajiksi (Balotari-Chiebao ym. 2021). Koska saalistavia tervapääskyjä havaittiin hankealueella runsaasti, arvioidaan tervapääskyihin kohdistuvat normaalitoiminnan törmäysvaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Keliberin kaivosalue arvioidaan aiheuttavan kielteisiä yhteisvaikutuksia Rautajalan hankealueen pesimälinnustoon. Yhteisvaikutukset ovat luonteeltaan häiriövaikutuksia, sillä molempien hankkeiden synnyttämä melu voi karkottaa paikallisia lintuja alueelta tai heikentää niiden elinoloja. Molemmat hankkeet myös lisäävät ihmistoimintaa alueella. Yhteishäiriövaikutukset korostuvat etenkin hankealueen eteläosissa, jotka sijaitsevat kaivosalueen lähellä. Hankealueen eteläosista

tunnistettiin reviirejä muun muassa melulle tai ihmistoiminnalle herkiltä metsäkanalinnuilta ja pöllöiltä. Kyseisten lajiryhmien kantojen arvioidaan pienenevän yhteishäiriövaikutusten takia.

Lintujen reviirien koot vaihtelevat lajin mukaan huomattavasti. Laajimmillaan tiettyjen lajien, kuten päiväpetolintujen ja kaakkureiden, reviirit yltävät noin 12 kilometrin päähän pesästä. Alle 12 kilometrin päähän hankealueesta sijoittuu kolme tuulivoimala-aluetta: Pihtineva (0,2 km Rautajalan hankealueesta luoteeseen, vireillä), Akkalankangas (4,9 km itään, vireillä) ja Jolkka (11,5 km länteen, vireillä).

Päiväpetolintujen ja kaakkurin saalistusreviirit voivat yltää Rautajalan lisäksi muille läheisille tuulivoima-alueille, mikä voi synnyttää törmäyskuolemien yhteisvaikutuksia. Rautajalan hankealueella pesivien lajien reviirien ei arvioida yltävän muille tuulivoima-alueille tavalla, joka voisi synnyttää merkittäviä yhteisvaikutuksia. Hankkeen päiväpetolintuselvityksessä tavattiin kuitenkin päiväpetoja, joiden saalistusreviireihin voi kuulua useita alueen tuulivoima-alueista.

Pihitinevan hankealueella arvioidaan sijaitsevan yhteensä 30 pöllöreviiriä seitsemältä eri pöllölajilta (Ramboll 2025). Maastokartoituksissa päiväpetolintureviirejä havaittiin noin 70, lajeja havaittiin 10. Pihtinevalla pesivistä linnuista, joiden reviirit voivat yltää Rautajalan hankealueelle, mehiläis-, sinisuo- ja hiirihaukkaan, maakotkaan sekä tervapääskyyn arvioitiin voivan kohdistua suuren kielteisiä vaikutuksia Pihtinevan hankkeen takia (Ramboll 2025).

Akkalankankaan hankealueella tai sen vaikutusalueella sijaitsee useiden petolintujen (sääksi sekä kana- ja varpushaukka) pesäpaikkoja (FCG 2024). Akkalankankaan hankealueella pesivien pöllöjen reviirien ei arvioida yltävän Rautajalan hankealueelle.

Lajitietokeskukseen on ilmoitettu useita sääksen pesiä, joissa pesivien yksilöiden reviirien arvioidaan yltävän sekä Pihtinevan että Rautajalan hankealueille. Pelkästään Rautajalan normaalitoiminnan törmäysvaikutukset sääksiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, sillä hankkeen tuulivoimaloiden ei arvioida sijaitsevan sääksen ydinreviirillä ja sääksien saalistuslentojen ei erityisemmin arvioida kohdistuvan hankealueelle. Pihtinevan hankkeen sääksivaikutukset sen sijaan arvioidaan **suuren kielteisiksi,** sillä Pihtinevan hankkeen lähin voimala sijoittuu alle 2 km päähän sääksen tunnetusta pesäpaikasta. Yhteisvaikutukset normaalitoiminnan törmäysvaikutuksista arvioidaan tästä syystä **suuren kielteisiksi**.

Vaikka yhteisvaikutukset eivät kohdistu hankealueiden lajistoon, joiden reviirit eivät yllä toisille hankealueille (eivätkä tämän takia ole arvioinnin kohteena), kaikkien hankkeiden toteutuminen synnyttää pinta-alaltaan laajan tuulivoiman vaikutuksille altistuvan alueen Keski-Pohjamaan metsä- ja suoympäristöihin. Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan hankealueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 220 km^2, joten kaikkien kolmen hankkeen toteutumisella arvioidaan olevan merkittävän kielteisiä vaikutuksia tuulivoimalle herkkiin lajeihin. Esimerkiksi metsäkanalintujen kannat olivat runsaat kaikilla hankealueilla. Kaikkien hankkeiden toteutumisella arvioidaan olevan merkittävän kielteinen vaikutus monien metsä- ja suoympäristön lajien alueellisiin kantoihin.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Viirupöllöön, kanahaukkaan ja tervapääskyyn kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää kartoittamalla lajien pesät reviirien niiltä osilta, joille on suunniteltu hankkeen rakentamista, tai joihin hankkeen rakentamisen takia kohdistuu merkittäviä häiriövaikutuksia. Tällöin voidaan varmistua, että pesiä ei häviä rakentamisesta johtuvien hakkuiden takia. Rakentamisajan häiriövaikutukset

voidaan huomioida varmistamalla, ettei viirupöllön pesä sijaitse alle 50–100 metrin ja kanahaukan pesä alle 200–400 metrin päässä suunnitellusta rakentamisesta (Kontkanen & Nevalainen 2002).

Rakennustöistä aiheutuvan häiriön vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle huomioiden etenkin lajit, jotka ovat erityisen herkkiä ihmistoiminnan aiheuttamille häiriöille. Rautajalan hankkeessa herkiksi linnuiksi on tunnistettu metsäkanalinnut, viirupöllö ja kanahaukka. Hakkuiden ajoittaminen syksylle ja talvelle varmistaa myös, ettei puiden kaadon yhteydessä tuhota parhaillaan käytössä olevia pesiä.

Metsäkanalintujen törmäysriskiä voidaan pienentää maalaamalla voimalan tornin alaosa tummalla värillä puurajaan asti (Stokke ym. 2020).

Sensitiivisiin lajeihin kohdistuvien vaikutusten lievennyskeinot on esitelty Vionnevan Natura-arvioinnissa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Jos hanketta ei toteuteta, alueen pesimälinnustoon ei kohdistu tuulivoimalle ja sen rakentamiselle tyypillisiä vaikutuksia. Tällöin alue pysyy pitkälti metsätalouskäytössä, mikä itsessään heikentää metsälajien elinmahdollisuuksia ja on siten uhka tunnistettujen linnustoarvojen säilymiselle. VE0:n toteutuminen **ei aiheuta muutosta** nykytilaan.

VE1: vaihtoehdon arvioidaan vaikuttavan lintudirektiivin lajeihin **suuren kielteisesti** rakentamisvaiheessa ja **erittäin suuren kielteisesti** normaalitoiminnan vaiheessa. Lieventämistoimenpiteiden (sekä tässä vaikutusarvioinnissa että viranomaisliitteissä esitetyt) toteutuessa arvioidaan rakentamisajan ja normaalitoiminatavaiheen vaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi**. Arvio perustuu etenkin vaikutuksiin, jotka kohdistuvat viirupöllöön, Vionnevalla pesivään kaakkuriin sekä kahteen sensitiiviseen lajiin. Mainituille lajeille hankealue ja sen lähiympäristö toimivat tärkeinä elinympäristöinä paikallisella tai alueellisella tasolla ja niihin kohdistuvat vaikutukset nähdään laaja-alaisina. Arviointi on toteutettu varovaisuusperiaatteella, jos vaikutusluokka tai siihen kohdistuvat vaikutukset tunnetaan puutteellisesti.

Muuhun pesimälinnustoon VE1:n arvioidaan vaikuttavan **suuren kielteisesti** hankkeen rakentamisvaiheessa ja **kohtalaisen kielteisesti** normaalitoiminnan vaiheessa. Jos lieventämistoimenpiteet toteutuvat, arvioidaan rakentamisvaiheen vaikutukset muuhun pesimälinnustoon **kohtalaisen kielteisiksi**. Arviot perustuvat etenkin kanahaukkaan ja tervapääskyyn kohdistuviin vaikutuksiin.

VE2: vaikutukset lintudirektiivin lajistoon ovat yhtäläiset VE1:n kanssa lukuun ottamatta normaalitoiminnan vaikutuksia. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi**, mutta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa **kohtalaisen kielteisiksi**. Arvio perustuu etenkin vaikutuksiin, jotka kohdistuvat viirupöllöön, teereen ja yhteen sensitiivisistä lajeista.

Muuhun pesimälinnustoon VE2:n arvioidaan vaikuttavan **kohtalaisen kielteisesti** kaikissa hankkeen vaiheissa. Lieventämistoimenpiteiden toteutuessa rakentamisajan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Arviot perustuvat etenkin kanahaukkaan ja tervapääskyyn kohdistuviin vaikutuksiin.

Yhteisvaikutukset VE1-2: Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan aiheuttavan **suuren kielteisiä** yhteisvaikutuksia lintudirektiivin lajistoon. Arvio perustuu etenkin metsäkanalintuihin, pöllöihin ja päiväpetolintuihin kohdistuviin vaikutuksiin.

Molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan synnyttävän **kohtalaisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia muuhun pesimälinnustoon. Arvio perustuu etenkin tervapääskyihin, joihin voi kohdistua hankkeiden takia kohonnutta törmäyskuolleisuutta.

Taulukko 26. Hankkeen vaikutukset pesimälinnustoon. Arvioihin on sisällytetty sensitiivisiksi luokitellut lajit, joihin kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty ainoastaan viranomaisille osoitetuissa liitteissä 9, 10 ja 11.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Pesimälinnusto, lintudirektiivin lajisto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Erittäin suuri ----	Suuri ---
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---*	Suuri ---*
Pesimälinnusto, muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
* Lieventämistoimien toteutuessa Rautajalan merkitys yhteisvaikutuksien muodostumisessa on vain vähäinen.				

8.6.3. Muuttolinnusto voimaloiden alueella

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankealueella ei sijaitse muuttolinnuille merkittäviä levähdyspaikkoja, vaikka osa alueen vesistöistä ja avosoista arvioidaan levähtämiseen soveltuviksi. Pitkien välimatkojen takia hankkeen rakentamisen häiriövaikutusten ei arvioida yltävän hankealueen lähimmille tärkeille muuttolintujen levähtämisalueille. Ainoana poikkeuksena voidaan pitää kaakkoispuolella sijaitsevaa Vionnevaa, jolla levähtäviin muuttolintuihin arvioidaan kohdistuvan enintään vähäisiä häiriövaikutuksia VE1:n rakentamisen takia. Hankkeen rakentamisajan kuljetukset voivat aiheuttaa hetkellistä häiriövaikutusta levähtämisalueilla, jotka sijaitsevat kuljetuksiin suunniteltujen teiden läheisyydessä. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi Ullavan kirkonkylän ympäristössä sijaitsevat peltoalueet sekä Ullavanjärven länsipuolen peltoalueet. Koska näillä pelloilla havaittiin varsin vähän levähtäviä muuttolintuja, arvioidaan rakentamisajan vaikutukset muuttolintuihin enintään **vähäisen kielteisiksi**.

Normaalitoiminta

Hankkeen normaalitoiminnan aikana huomattavimmat muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden aiheuttamiin törmäyskuolemiin sekä häiriö- ja estevaikutuksiin. Euroopassa yksittäiseen tuulivoimalaan törmää keskimäärin 5–10 lintua vuodessa, mutta törmäysmäärissä on paljon eroa muun muassa voimaloiden sijainnin mukaan (Rydell 2017). Tiedon perusteella Rautajalan hankkeen tuulivoimaloihin törmäämisen takia kuolee vuosittain arviolta 230 tai 280 lintua, jos voimalakohtaiseksi törmäysmääräksi määritetään varovaisuusperiaatteen mukaisesti 10 lintua vuodessa. Lintukuolemista suurimman osan arvioidaan kuitenkin koskevan paikallisia, ei muuttavia lintuja.

Hankealue sijoittuu kurjen kevätmuuton pääreitille. Keväällä kurkia havaittiin muutonseurannassa lähes 500 yksilöä. Todellisuudessa kurkia arvioidaan muuttaneen hankealueen yli huomattavasti enemmän, sillä muutonseurantaa ei tehty kaikkina kurjen päämuuttopäivinä. Kurkien lisäksi myös muuttavia hanhia ja piekanoja havaittiin runsaasti – etenkin, kun huomioidaan, että hankealue ei sijaitse kyseisten lajien päämuuttoreiteillä.

Muuttolintujen törmäysmallinnus toteutettiin kurjelle, hanhille ja piekanalle. Taulukko 27 ja Taulukko 28 esittelevät törmäysmallinnuksessa käytetyt arvot. Muutonseurannan yleisin hanhilaji oli metsähanhilaji (*Anser fabalis/serrirostris*), minkä takia mallinnus toteutettiin metsähanhen muuttujilla.

Taulukko 27.Törmäysmallinnuksessa käytetyt hankkeen teknisten tietojen muuttujat (Prokon Wind Energy Finland Oy 2026).

Parametri	Arvo
Voimaloiden pyyhkäisyalan suhde hankealueen leveyteen	VE1: 0,541 VE2: 0,361
Linnun väistämistodennäköisyys	0,995
Voimaloiden pyyhkäisyalan halkaisija	200 m
Lapojen maksimileveys	4,91 m
Lapojen kaltevuuskulma	40
Lapojen pyörimisnopeus	6,1 kierrosta minuutissa
Voimaloiden käyttöaste	0,75

Taulukko 28. Törmäysmallinnuksessa käytetyt lintujen mitat (Svensson ym. 2023), lentonopeudet (Alerstam ym. 2007, Bruderer & Boldt 2001, Kirwan ym. 2024) ja väistämistodennäköisyydet (Drachmann ym. 2020, Scottish Natural Heritage 2010) sekä muutonseurannassa lentäneiden lintujen määrät.

Käytetyt parametrit	Kurki	Hanhet	Piekana
Pituus	1,08 metriä	0,79 metriä	0,54 metriä
Siipiväli	2,01 metriä	1,57 metriä	1,37 metriä
Lentonopeus	14,5 m/s	18,9 m/s	10,5 m/s
Väistämistodennäköisyys	99,9 %	99,7 %	98 %
Riskikorkeudella muuttaneiden määrä	229 (47 %)	1125 (60 %)	42 (79 %)

Törmäysmallinuksen tulokset on esitelty taulukossa (Taulukko 29). Mallinnusten perusteella arvioidaan, että muuttaviin kurkiin ja hanhiin kohdistuu hankkeen takia **vähäisen** ja muuttaviin piekanoihin **kohtalaisen kielteinen** törmäysriski.

Taulukko 29. Törmäysmallinnuksen tulokset. Rivillä *Törmäystodennäköisyys hankealueella* esitetyt suluissa olevat arvot kuvaavat, kuinka monen yksilön täytyisi lentää hankealueen läpi, jotta yksi yksilö törmäisi tuulivoimaloihin.

Tulokset	Kurki	Hanhet	Piekana
Yhden läpilennon törmäystodennäköisyys	0,098	0,049	0,069
Vuotuisten törmäysten määrä	VE1: 0,059 VE2: 0,040	VE1: 0,223 VE2: 0,149	VE1: 0,012 VE2: 0,008

Törmäysmallin tuloksia tarkasteltaessa on tärkeää huomioida, että malli on ainoastaan suuntaa antava. Merkittävin epävarmuustekijä liittyy hankealueen läpi muuttavien lintujen määrään, sillä malli perustuu ainoastaan muutonseurannassa havaittuihin yksilöihin. Koska on varmaa, että monia hankealueen läpi muuttavia lintuja ei havaittu muutonseurannassa kartoituspäivien ajoituksen takia, on arvio vuotuisesta törmäysmäärästä todellisuutta alhaisempi. Kartoitustulokset perustuvat myös ainoastaan yhden vuoden aineistoon.

Muita suuri- ja keskikokoisia lajeja havaittiin kartoituksissa vähäisiä tai tavanomaisia määriä. Hankealueen itäosien kautta arvioidaan kulkevan enemmän muuttolintuja Vionnevan ja Ullavanjärven länsipuolen peltojen ohjaavan vaikutuksen takia, mutta vaikutus arvioidaan verrattain pieneksi.

Törmäysvaikutusten lisäksi hanke aiheuttaa myös estevaikutuksia. Tuulivoimaloita sisältävän alueen leveys on itä-länsi-suunnassa noin 7,1 (VE1) tai 6,2 (VE2) km, luode-kaakko-akselilla 6,9 (VE1) tai 4,7 (VE2) km ja koillis-lounas-akselilla 4,4 (VE1) tai 5,3 (VE2) km. Havainnollistavana esimerkkinä voimala-alueen kiertäminen lisäisi etelään tai pohjoiseen muuttavien lintujen muuttomatkaa enintään noin 3,7 km verran, jos linnut aloittavat voimala-alueen kiertämisen noin 1 km ennen voimala-aluetta. Väistökäyttäytyminen on laji- ja yksilökohtaista ja riippuu muun muassa vallitsevasta säätilasta. Linnut voivat teoriassa kiertämisen sijaan myös lentää tuulivoima-alueen yli.

VE1:n tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään hieman alle 600 metrin päässä Vionnevasta, minkä vuoksi voimalat voivat muodostaa häiriövaikutuksia Vionnevan luoteisosissa levähtävään muuttolinnustoon. Vionneva levittäytyy kuitenkin Rautajalan hankealueesta kauas kaakkoon, minkä ansiosta Vionnevalla levähtävien muuttolintujen on mahdollista säilyttää usean kilometrin etäisyys tuulivoimaloihin. Ainoana poikkeuksena voivat olla vesialueilla levähtävät linnut, sillä Vionnevan suurimmat yhtenäiset vesistöt sijaitsevat suon pohjoisosissa. Muille hankealueen lähellä sijaitseville levähdysalueille on yli 1,5 km matka hankkeen voimaloilta. Levähdysalueisiin kohdistuvat toimintavaiheen häiriövaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** VE1:lle. VE2:n ei arvioida synnyttävän normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia levähdysalueisiin.

Yhteisvaikutukset

Rautajalan hankkeessa muiden tuulivoimahankkeiden kanssa muodostuvia yhteisvaikutuksia ovat lisääntynyt muuttolintujen törmäyskuolleisuus sekä kasvava estevaikutus lähiympäristön lisääntyvän voimalamäärän takia. Kaikkien kolmen hankkeen toteutuessa Ullavan ympäristöön rakennetaan 103–144 tuulivoimalaa. Euroopassa yksittäiseen tuulivoimalaan törmää keskimäärin 5–10 lintua vuodessa (Rydell 2017). Jos vuotuiseksi voimalatörmäyksien määräksi määritellään varovaisuusperiaatteen mukaisesti 10 lintua voimalaa kohden, törmää hankkeiden voimaloihin vuodessa yli 1000 lintua.

Rautajalan hankkeen merkitys esteyhteisvaikutuksiin on kuitenkin verrattain pieni, sillä Pihtinevan hankealue ulottuu Rautajalan hankealuetta idemmäs ja lännemmäs. Akkalankangas ei sijaitse

aivan Pihtinevan tai Rautajalan hankkeiden vieressä, minkä vuoksi se ei muodosta yhteistä estevaikutusta Pihtinevan tai Rautajalan hankkeiden kanssa.

Rautajalan ja Pihtinevan hankkeet voivat yhdessä vähentää Vähälän peltojen merkitystä lintujen levähdyspaikkana, koska pellot jäävät hankealueiden ympäröimiksi. Tämän takia tuulivoiman häiriövaikutuksille herkkien levähtävien muuttolintujen määrien arvioidaan vähenevän Vähälän pelloilla, jos molemmat hankkeet toteutuvat. Toisaalta tuulivoiman häiriövaikutuksia paremmin sietäville lajeille muodostuu korkeampi törmäysriski, jos Vähälän pellot säilyvät niiden levähtämisalueena.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rautajalan tuulivoima-alueen toimintavaiheen vaikutuksia muuttolintuihin voidaan lieventää pysäyttämällä voimalat päivinä, joina hankealueen läpi muuttaa suuri määrä lintuja. Erityisen hyödyllistä tämä olisi metsähanhen, kurjen ja piekanan päämuuttopäivinä. Muuttolintujen liikehdintää alueella voidaan valvoa joko seuraamalla lintujen muuton etenemistä lähialueilla tai asentamalla voimaloihin järjestelmät, jotka havaitsevat lähellä lentävät muuttoparvet ja pysäyttävät voimalan lintujen lentäessä riittävän lähelle riskitilaa.

Vionnevalla levähtäviin muuttolintuihin kohdistuvia hankkeen rakentamisen häiriövaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla VE1:n kaakkoisten voimaloiden rakennustyöt päämuuttoaikojen ulkopuolella.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaihtoehto 0 ei aiheuta muutosta nykytilaan, **eikä** muuttolintuihin kohdistuvia **vaikutuksia muodostu**. Muuttolinnut käyttävät aluetta muuttoreittinään entiseen tapaan ja levähdyspaikat säilyvät nykyisellään.

VE1: Hankkeen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia muuttolintuihin. Jos lieventämistoimet toteutetaan, arvioidaan, että hankkeen rakentaminen **ei aiheuta** vaikutuksia muuttolintuihin. Hankkeen toimintavaiheen vaikutukset muuttolintuihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Arvio perustuu hankealueen sijaintiin kurjen päämuuttoreitillä tai läheisyydessä, minkä lisäksi alueen läpi muuttaa verrattain paljon harmaahanhia ja piekanoja. Jos lieventämistoimet toteutetaan, arvioidaan muuttolinnustoon kohdistuvien normaalitoiminnan vaikutusten laskevan **vähäisen kielteisiksi**. Tällöin muuttolintujen, erityisesti kurjen ja hanhien, törmäyskuolleisuuden arvioidaan lisääntyvän vain hyvin vähän. Samalla kyseiset lajit toimivat eräänlaisena sateenvarjolajina muille muuttolinnuille, sillä oletettavasti kurjen päämuuttopäivät ajoittuvat päiville, jotka ovat sääolosuhteiltaan otolliset myös muiden lajien muutolle.

VE2: Hankevaihtoehdon 2 **ei arvioida synnyttävän** vaikutuksia muuttolinnustoon hankkeen rakentamisen aikana. Normaalitoiminnan vaikutukset muuttolinnustoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Lieventämistoimenpiteiden toteutuessa normaalitoiminnan vaikutusten arvioidaan laskevan **vähäisen kielteisiksi**. Vaikka hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa samaan luokkaan, VE2:n arvioidaan aiheuttavan lievempiä kielteisiä vaikutuksia VE1:een verrattuna, koska VE2:n voimalamäärä on pienempi ja VE2:n voimalat sijaitsevat kauempana Vionnevasta kuin VE1:ssä.

Yhteisvaikutukset: Vaikka yhteisvaikutuksia muuttolintuihin syntyy molemmissa hankevaihtoehdoissa, arvioidaan, etteivät yhteisvaikutukset muuta muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten

merkittävyysluokkaa. Tämän takia muuttolintuihin kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiksi**.

Taulukko 30. Hankkeen vaikutukset muuttolintuihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutuksia
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa		Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa		Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

8.6.4. Sähkönsiirtoreitin linnusto

Alla (Taulukko 31) on esitetty arviot sähkönsiirtoreitillä esiintyviin huomioarvoisiin lintulajeihin kohdistuvista vaikutuksista hankkeen eri vaiheissa. Kuten osiossa 8.6.2, vaikutusarviointiteksteissä keskitytään ainoastaan kohtalaisen tai suuren kielteisiin vaikutuksiin. Arvioinnin tuloksissa on huomioitu myös yksi sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella pesivä sensitiiviseksi luokiteltu laji, vaikka lajia ei muuten ole tekstissä käsitelty.

Taulukko 31. Sähkönsiirtoreitin pesimä- ja muuttolinnustoon kohdistuvien kielteisten vaikutusten arvioitu suuruus. Myöhemmin tekstissä avataan ainoastaan kohtalaisen tai suuren kielteisiä vaikutuksia.

Laji/lajiryhmä	Hallinnollinen asema	Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset		Normaalitoiminnan vaikutukset	
		Vaikutukset elinympäristöihin	Häiriövaikutukset	Törmäysvaikutukset	Häiriövaikutukset
Laulujoutsen	EU, LC	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta
Metso	EU, LC	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen
Teeri	EU, LC	Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen
Pyy	EU, VU	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Riekko	VU	Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen
Viirupöllö	EU, LC	Suuri	Kohtalainen	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Varpuspöllö	EU, VU	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Sinisuohaukka	EU, VU	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Merikotka	EU, LC	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei vaikutusta
Sääksi	EU, LC	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Ei vaikutusta
Muut päivä-petolinnut	-	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ei vaikutusta
Kurki	EU, LC	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta
Avomaan kahlaajat	EU, LC, NT	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta

Laji/lajiryhmä	Hallinnollinen asema	Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset		Normaalitoiminnan vaikutukset	
		Vaikutukset elinympäristöihin	Häiriövaikutukset	Törmäysvaikutukset	Häiriövaikutukset
Metsäympäristön varpuslinnut	-	Kohtalainen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen
Muut varpuslinnut	-	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta
Muuttolinnut	-	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta

Metsäkanalinnut

Sähkönsiirtoreitin varrella arvioidaan olevan metsätalousympäristölle tyypilliset metso- ja teerikannat, jotka ovat enintään paikallisesti merkittäviä. Osa sähkönsiirtoreitin maastosta sopii hyvin riekolle, minkä vuoksi lajista tehtiin maastoselvityksissä verrattain runsaasti havaintoja. Riekolle sähkönsiirtoreitti arvioidaan enintään alueellisesti merkittäväksi elinympäristöksi. Pyykanta sähkösiirtoreitillä on pieni, eikä alueen arvioida olevan pyylle paikallisesti merkittävä.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta aiheutuvat hakkuut hävittävät ja pirstovat metsäalueita. Tällä arvioidaan olevan kielteinen vaikutus metsäkanalinnuista erityisesti metsoon, jolla metsän yhtenäisyys vaikuttaa reviirien säilyvyyteen (Sirkiä ym. 2010). Sähkönsiirtoreitillä ei luontoselvitysten perusteella esiinny metson soidinpaikkoja. Selvitykset rajoittuivat enintään 100 metrin päähän sähkönsiirtoreitistä, joten ei ole poissuljettua, että sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella esiintyy metson soidinpaikkoja. Näiden soidinpaikkojen laatu voi heikentyä johtokäytävän hakkuiden takia. Metson elinympäristöihin kohdistuvat rakentamisajan vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen hakkuut kohdistuvat ainoalle sähkönsiirtoreitillä havaitulle pyyreviirille, minkä arvioidaan huomattavasti heikentävän metsäalueen sopivuutta pyylle. Tämä voi johtaa pyyn häviämiseen alueelta. Koska sähkösiirtoreitin alueen ei yleisesti arvioida olevan pyykannoille merkittävä, arvioidaan pyyn elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi.**

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen häiriövaikutukset ovat luonteeltaan hetkellisiä, mutta voivat väärin ajoitettuina keskeyttää metsäkanalintujen pesimisen tai estää soidintamisen alueella. Alueelta häiriövaikutusten takia poistuneet lajit ja yksilöt voivat palata alueelle rakentamisvaiheen jälkeen. Varovaisuusperiaate huomioiden häiriövaikutusten arvioidaan olevan metsäkanalinnuille enintään **kohtalaisen kielteisiä** rakentamisvaiheessa ja **vähäisen kielteisiä** normaalitoiminnan vaiheessa.

Metsäkanalinnuilla on kohonnut riski törmätä ilmajohdon rakenteisiin, koska kanalintujen kyky väistää eteen ilmestyviä esteitä on monia muita lintuja heikompi (Koskimies 2016). Sähkönsiirtoreitin varrelta ei löydetty teeren soidinpaikkoja, mutta monien sähkönsiirtoreitin varrella sijaitsevien pysyvästi avoimien alueiden arvioidaan soveltuvan lajin soidinympäristöiksi. Tämän takia teeriä voi kerääntyä soidinaikoina sähkönsiirtoreitin läheisyyteen, jolloin voimajohtoihin törmäämisen riski kasvaa. Sähkönsiirron törmäysvaikutukset arvioidaan metsolle, teerelle ja riekolle **kohtalaisen kielteisiksi.** Tiheässä metsässä viihtyvän pyyn arvioidaan ajautuvan muita metsäkanalintuja harvemmin törmäysalttiisiin tilanteisiin, minkä vuoksi törmäysvaikutukset pyyhyn arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Päiväpetolinnut

Sähkönsiirtoreitin sinisuohaukkakanta arvioidaan metsä- ja suoympäristölle tyypilliseksi ja enintään paikallisesti merkittäväksi. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelta tunnetaan sääksen pesäpaikkoja. Sähkönsiirtoreitin ympäristö arvioidaan sääkselle alueellisesti merkittäväksi.

Sähkönsiirtoreitin lähistöllä pesivästä sinisuohaukasta saatiin hankkeen päiväpetolintuselvityksessä viitteitä, mutta itse pesää ei löydetty. Koska lajin tarkkaa pesimäympäristön sijaintia ei tiedetä, voivat hankkeen kaikkien vaiheiden häiriövaikutukset kohdistua lajiin siten, että pesintä alueella keskeytyy. Sinisuohaukan pesän ympärille suositellaan jätettävän 400 metrin häiriövapaa vyöhyke (Kontkanen & Nevalainen 2002). Häiriövaikutukset ovat kuitenkin ainoastaan hetkellisiä. Rakentamis- ja normaalitoimintavaiheen häiriövaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** sinisuohaukalle.

Koska sähkönsiirtoreitti sijaitsee oletettavasti lähellä sinisuohaukan ja sääksen pesäpaikkoja, arvioidaan sähkönsiirtoreitin toteutumisen lisäävän lajien törmäyskuolleisuutta. Sinisuohaukan pesäpaikka sijaitsee todennäköisesti alle kilometrin päässä sähkönsiirtoreitistä, minkä vuoksi törmäyksiä voi syntyä saalistamisen, reviirin puolustamisen ja poikasten lentoharjoittelun aikana. Sääksen pesäpaikat sijaitsevat yli kilometrin päässä sähkönsiirtoreitistä, eikä sähkönsiirtoreitin välittömään läheisyyteen sijoitu sääksien saalistusympäristöjä. Tämän takia sääkseen kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat erityisesti pesä- ja saalistuspaikan välisiin lentoihin. Päiväpetolintuselvityksessä saatiin viitteitä siitä, että nämä lennot kulkevat usein sähkönsiirtoreitin yli. Sinisuohaukkaan ja sääkseen arvioidaan kohdistuvan **kohtalaisen kielteisiä** törmäysvaikutuksia sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnan vaiheessa.

Viirupöllö

Viirupöllökanta sähkönsiirtoreitillä arvioidaan talousmetsäalueelle tyypilliseksi ja enintään paikallisesti merkittäväksi.

Sähkönsiirtoreitti voi sijaita viirupöllön ydinreviirillä. Viirupöllöstä tehtiin pöllöselvityksessä havainto alueella, jonka läheltä on lähtötietoja viirupöllön pesimisestä. Kyseiset lähtötiedot on kuitenkin ilmoitettu 1000 metrin tarkkuudella, minkä vuoksi ei tiedetä, sijoittuuko pesä sähkönsiirtoreitin varrelle. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaiset hakkuut voivat hävittää viirupöllön pesäpaikan, minkä takia sähkönsiirtoreitin rakentamisajan kielteiset vaikutukset viirupöllön elinympäristöihin arvioidaan **suuriksi.**

Viirupöllön pesäpaikan ympärille suositellaan jätettävän 50–100 metrin metsätaloustoimista vapaa vyöhyke häiriöiden ehkäisemiseksi (Kontkanen & Nevalainen 2002). Koska tämän suosituksen toteutumisesta ei ole varmuutta, voi rakentamisen häiriö keskeyttää viirupöllön pesinnän sähkönsiirtoreitin rakentamisvuotena. Tällä arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteinen** vaikutus viirupöllöön.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu lähtötietojen perusteella vähintään kolmen viirupöllön saalistusreviirille, mikä voi johtaa lisääntyneeseen törmäyskuolleisuuteen. Pöllöjä pidetään sähköjohtotörmäyksille alttiina lajeina, koska ne saalistavat hämärässä, ovat usein suurikokoisia ja keskittyvät lentäessään saaliin seuraamiseen (Koskimies 2016). Sähkönsiirtoreitti kulkee viirupöllölle soveltuvien avoimien saalistusympäristöjen läpi, minkä lisäksi raivattava johtoaukea soveltuu pöllölle saalistusympäristöksi. Sähkönsiirtoreitin arvioidaan synnyttävän **kohtalaisen kielteisiä** törmäysvaikutuksia viirupöllöön.

Metsäympäristön varpuslinnut

Huomionarvoisia metsäympäristön varpuslintuja tavattiin pitkin sähkönsiirtoreittiä, mutta niiden yksilömäärät eivät olleet tavallista talousmetsäaluetta suuremmat. Tämän takia huomionarvoisten varpuslintujen kannat arvioidaan enintään paikallisesti merkittäviksi.

Sähkönsiirtoreittejä rakennettaessa metsäalueelle kohdistuu hakkuita, joiden takia metsäala pienenee ja metsäalueiden väliset yhteydet katkeavat. Metsien häviämisen lisäksi sähkönsiirtoreitti voi katkaista linnuille tärkeitä ekologisia yhteyksiä. Sähkönsiirtoreitillä ei kuitenkaan arvioida sijaitsevan linnustoltaan tärkeitä metsäalueita Metlan tutkimusmetsän aluetta lukuun ottamatta. Sähkönsiirtoreitin arvioidaan vaikuttavan metsäympäristön varpuslintuihin **kohtalaisen kielteisesti**.

Johtoaukean hakkuiden ja sähkönsiirron rakentaminen synnyttää melun, tärinän ja ihmistoiminnan takia häiriötä, joka voi karkottaa lintuja hetkellisesti sähkönsiirtoreitin lähialueilta. Rakentamisajan häiriövaikutukset metsäympäristön varpuslintuihin arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Yhteisvaikutukset

Rautajalan hankkeen sähkönsiirtoreitti kulkee Akkalankankaan hankealueen läpi. Tämän takia Rautajalan sähkönsiirron ja Akkalankankaan hankkeen yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti metsälajistoon Kotokankaan ja Kuikkalamminnevan välisellä alueella. Molempien hankkeiden rakentaminen vähentää ja pirstoo metsäelinympäristöjä, millä on kielteinen vaikutus etenkin yhtenäistä metsää vaativille lajeille. Jos Akkalankankaan hankkeen rakentaminen ja toiminta ei ajoitu Rautajalan sähkönsiirtoreitin rakentamisen jälkeiselle ajalle, synnyttävät hankkeet yhdessä häiriövaikutusta, jotka voivat karkottaa lintuja alueelta hetkellisesti. Hankkeet myös yhdessä lisäävät alueen linnustoon kohdistuvia törmäysvaikutuksia hankkeiden toimintavaiheissa. Yhteisvaikutuksille alttiiksi lajeiksi arvioidaan etenkin metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja viirupöllö.

Hankkeiden metsälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan pienentää joko hyödyntämällä samaa sähkönsiirtoreittiä tai johtokäytävää.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Sähkönsiirron vaikutuksia voidaan lieventää varmistamalla, ettei reitin rakentaminen hävitä viirupöllön pesäpaikkaa. Tämä toteutetaan kartoittamalla pöllölle sopivat pesäpaikat sähkönsiirtoreitin osissa, joilla viirupöllön pesä voi lähtötietoaineistojen perusteella sijaita. Jos pesäpaikka sijaitsee alle 100 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä, tulisi sähkönsiirtoreittiä siirtää yli 100 metrin päähän pesäpaikasta. Jos viirupöllön pesäpaikkana toimii pönttö, on toinen vaihtoehto siirtää pönttö yli 100 metrin päähän johtoaukeasta. Pöntön siirtäminen vaatii poikkeusta luonnonsuojelulaista (LSL 9/2023 83 §).

Sähkönsiirron häiriövaikutuksia voidaan lieventää kaikissa hankkeen vaiheissa ajoittamalla hakkuut, rakentaminen, puuston harvennukset sekä purkutyöt lintujen pesimäkauden ja muuttoaikojen ulkopuolelle.

Törmäyskuolemia voidaan vähentää asentamalla voimajohtoihin huomiomerkkejä, jotka auttavat lintuja väistämään johdot. Huomiomerkkien on todettu vähentävät lintujen törmäyksiä voimajohtoihin 30–60 % (Koskimies 2016). Huomiomerkkien asentamista suositellaan erityisesti sähkönsiirtoreittien osuuksille, jotka sijaitsevat peltojen ja muiden mahdollisten muuttolintujen

levähdyspaikkojen sekä sähkönsiirtoreitillä havaittujen huomionarvoisten lajien (erityisesti pöllöt, metsäkanalinnut ja päiväpetolinnut) reviirien läheisyydessä.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1-2: Sähkönsiirtoreitin arvioidaan vaikuttavan rakentamisvaiheessa lintudirektiivin lajistoon **suuren kielteisesti**. Arvio perustuu erityisesti viirupöllöön kohdistuviin vaikutuksiin, joita voidaan kuitenkin lieventää varmistamalla, ettei viirupöllön pesä sijaitse alle 100 metrin päässä sähkönsiirtoreitin johtoaukeasta. Lieventämistoimenpiteiden toteutuessa rakentamisvaiheen vaikutukset lintudirektiivin lajistoon arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Normaalitoiminnan arvioidaan vaikuttavan lintudirektiivin lajistoon **kohtalaisen kielteisesti** erityisesti törmäysriskin kasvun takia. Lieventämistoimenpiteiden toteutuessa rakentamisvaiheen vaikutukset lintudirektiivin lajistoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkösiirtoreitin arvioidaan vaikuttavan muuhun pesimälinnustoon **kohtalaisen kielteisesti** hankkeen rakentamisen aikana, koska metsälajiston elinympäristöjä häviää rakentamisen yhteydessä toteutettavissa hakkuissa. Normaalitoiminnan vaikutukset muuhun pesimälinnustoon arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Sähkönsiirron arvioidaan vaikuttavan muuttolintuihin **vähäisen kielteisesti** kaikissa hankkeen vaiheissa. Sähkönsiirtoreitin varrella esiintyy muutamia muuttolinnuille soveltuvia levähdyspaikkoja, joilla ei kuitenkaan havaittu suuria määriä levähtäjiä hankkeen linnustoselvityksissä. Tämän takia levähtävin lintuihin kohdistuvat törmäys- ja häiriövaikutukset arvioidaan **vähäisiksi**.

Sähkönsiirtoreitin arvioidaan aiheuttavan **erittäin suuren kielteisiä** yhteisvaikutuksia lintudirektiivin lajistoon normaalitoiminnan vaiheessa. Arvio perustuu siihen, että monien päiväpetolintujen reviireihin arvioidaan kohdistuvan yhteistörmäysvaikutuksia sähkönsiirtoreitin ja Akkalankankaan tuulivoima-alueen kanssa. On kuitenkin huomioitavaa, että valtaosa yhteisvaikutuksista syntyy Akkalankankaan synnyttämistä vaikutuksista. Rautajalan sähkönsiirtoreitin merkitys on verrattain pieni. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen yhteisvaikutukset lintudirektiivin lajistoon ja muuhun pesimälinnustoon arvioidaan kaikissa hankkeen vaiheissa **kohtalaisen kielteisiksi**. Muuttolintuihin **ei arvioida kohdistuvan** yhteisvaikutuksia.

Taulukko 32. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset linnustoon.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1-2
Pesimälinnusto, lintudirektiivin lajisto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Erittäin suuri ----

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1-2
Pesimälinnusto, muu pesimälinnusto	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --
Muuttolinnut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Normaalitoiminta lieventämistoimenpiteiden toteutuessa	Ei vaikutuksia	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

8.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Maastoselvitysten epävarmuustekijät liittyvät yhden kartoituskauden aikana tehtyjen tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa. Selvitysten tulokset ovat näistä syistä suuntaa antavia. Tuulivoimaloiden vaikutusalue yltää paikoin hankealueen ulkopuolelle, eikä näiltä alueilta ole systemaattisesti kerättyä selvitysaineistoa. Lintutiedon vähäisyyttä pyrittiin kompensoimaan soveltamalla varovaisuusperiaatetta (LSL 9/2023 7 §) sekä hyödyntämällä karttatarkastelua.

Maastokartoituksiin liittyviä epävarmuustekijöitä on eritelty tarkemmin erillisselvitysten raporteissa. Muutonseuranta on selvityksenä erityisen altis epävarmuudelle, sillä monien muuttolintujen kohdalla valtaosa yksilöistä voi muuttaa alueen yli vain muutamien päivien aikana. Jos seurantaa ei tehdä näinä päivinä, jää havainnointitulos näiden lajien kohdalla todellisuutta vähäisemmäksi. Rautajalan hankkeessa näin arvioitiin tapahtuneen kurjen syysmuuton kohdalla.

9. Luonnonsuojelualueet ja ekologiset yhteydet

9.1. Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa vaikutuksia Lähdenevan ja Vionnevan Natura-alueisiin. Vaikutukset kohdistuvat pääosin Vionnevalla esiintyvään uhanalaiseen suojeluperusteena olevaan lajiin sekä suojeluperusteena olevaan linnustoon. VE1:n osalta vaikutus on rakentamisen, toiminnan lopettamisen ja normaalitoiminnan aikana **suuren kielteinen**. VE2:n vaikutus on rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **kohtalaisen kielteinen** ja normaalitoiminnan aikana **kohtalaisen kielteinen**. Normaalitoiminnan yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi** VE1 osalta ja **kohtalaisen kielteisiksi** VE2 osalta. Normaalitoiminnan vaikutuksia ja yhteisvaikutuksia voidaan lieventää **kohtalaisen kielteisiksi.** Molemmissa hankevaihtoehdoissa sähkönsiirtoreitti aiheuttaa korkeintaan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia normaalitoiminnan aikana ja **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia yhteisvaikutuksessa muiden alueelle suunniteltujen voimajohtohankkeiden kanssa. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia Natura-alueisiin **ei synny**.

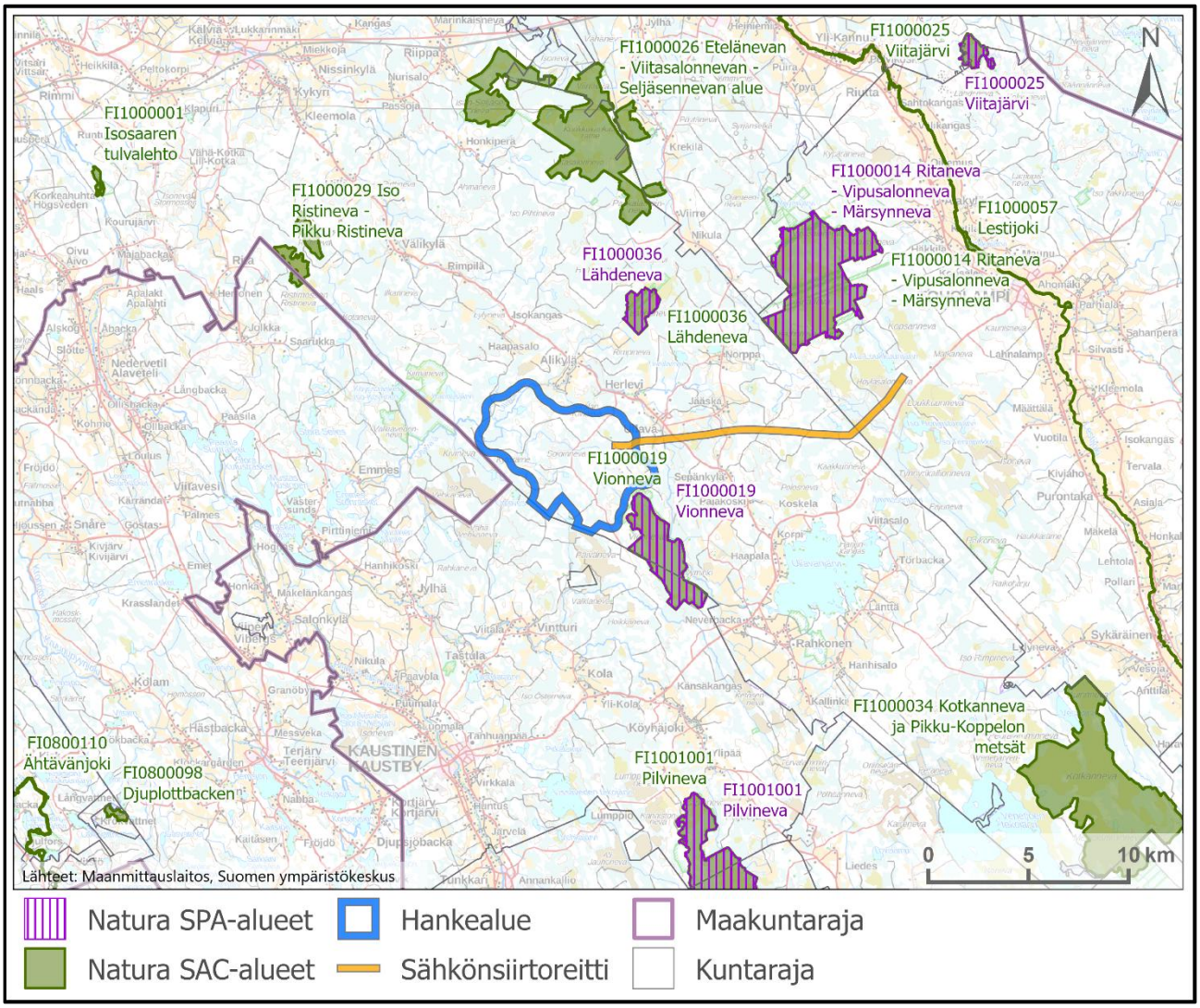
Hankkeen rakentamista ei sijoiteta luonnonsuojelualueille, eikä suoria luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia aiheudu. Hankealueella sijaitsee yksi yksityinen luonnonsuojelualue (Siirtolan luonnonsuojelualue), johon kohdistuu VE1:n osalta **vähäisen kielteisiä** rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia ja **kohtalaisen kielteisiä** häiriövaikutuksia normaalitoiminnan aikana. VE2 **ei vaikuta** luonnonsuojelualueisiin rakentamisen aikana, ja normaalitoiminnan aikainen vaikutus Siirtolan luonnonsuojelualueeseen on **vähäisen kielteinen.** Sähkönsiirtoreitin rakentaminen voi aiheuttaa **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia reitin lähellä sijaitsevaan soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohteeseen. Sähkönsiirtoreitti **ei aiheuta** normaalitoiminnan vaikutuksia. Yhteisvaikutuksia **ei tunnistettu**.

Hanke katkaisee yhden hankealueella sijaitsevan maakunnallisen ekologisen yhteyden ja häiriövaikutuksia kohdistuu myös muihin ekologisiin yhteyksiin. Vaikutukset kohdistuvat etenkin metsäpeuraan, mutta myös vähemmissä määrin Ullavanjoen siniyhteyteen ja paikallisia yhteyksiä käyttäviin saukkoihin ja liito-oraviin. VE1:n vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteiset** rakentamisen ja toiminnan päättämisen vaiheissa ja **suuren kielteiset** normaalitoiminnan aikana. VE2:n vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteiset** kaikkien vaiheiden aikana. Yhteisvaikutukset ovat **suuren kielteiset** molempien hankevaihtoehtojen osalta. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset ovat **kohtalaisen kielteiset** kaikkien vaiheiden aikana.

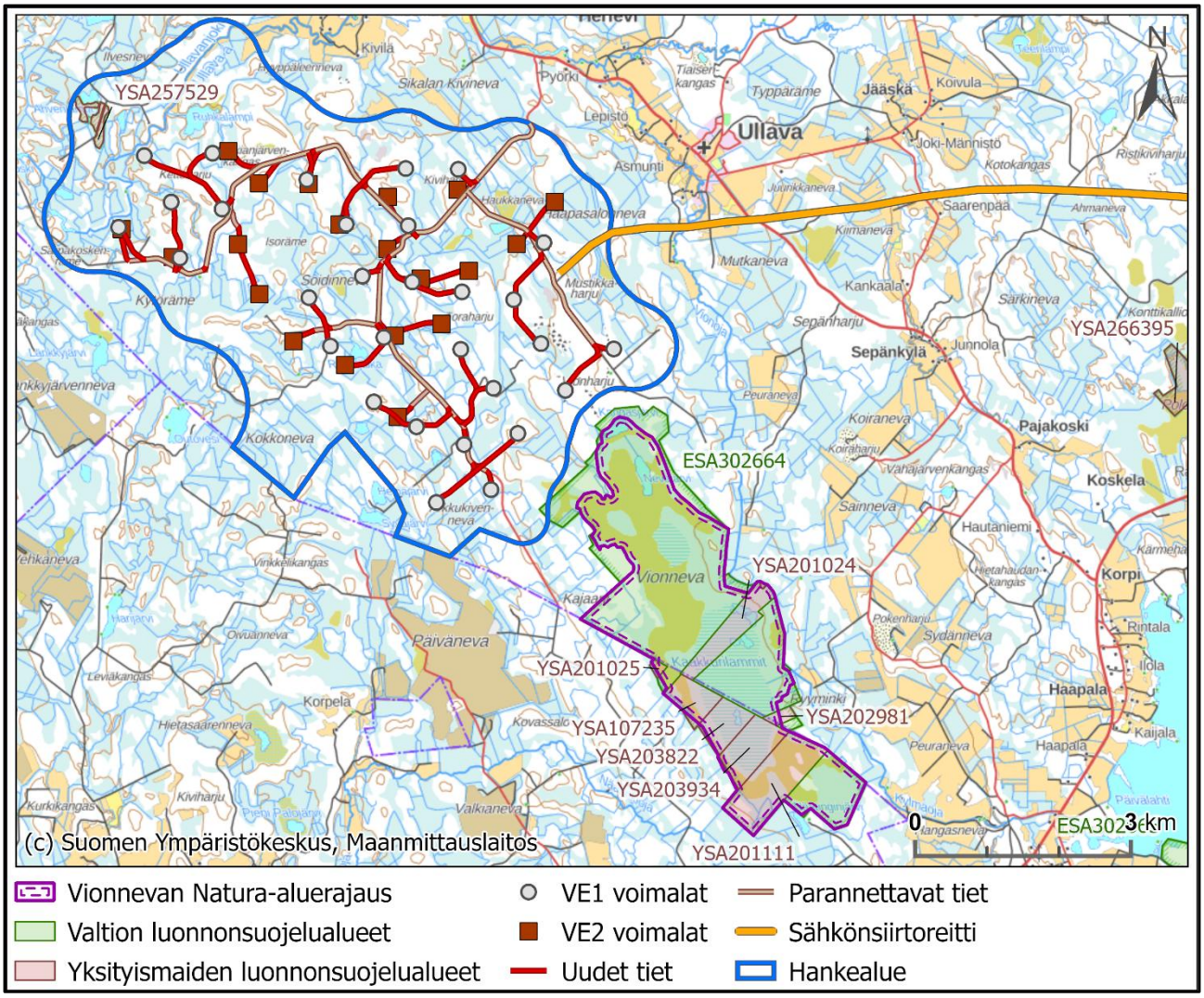
9.2. Nykytila

9.2.1. Natura-alueet

Hankealueelle ei sijoitu Natura 2000 -alueita eikä luonnonsuojeluohjelmien alueita (Kuva 40, Kuva 41). Lähin Natura 2000 -alue on Vionnevan luonnonsuojelualue (SPA/SACFI1000019, 878 ha), joka sijaitsee lähimmillään 390 metrin päässä hankealueesta. Vionneva kuuluu myös soidensuojeluohjelmaan. Muita lähellä esiintyviä Natura 2000 -alueita ovat Lähdeneva (SPA/SACFI1000036) 4 km hankealueesta pohjoiseen, Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva (SAC/SPAFI1000014) reilu 8 km hankealueesta koilliseen, Eteläneva-Viitasalonneva-Seljäsenneva (SACFI1000026) reilu 9 km hankealueesta pohjoiseen, Iso Ristineva-Pikku Ristineva (SACFI100029) 11 km hankealueesta luoteeseen ja Pilvineva (SPA/SACFI1001001) vajaa 14 km hankealueesta etelään.



Kuva 39. Hankealueen ympäristön Natura 2000 -alueet.



Kuva 40. Hankkeen välittömän lähiympäristön Natura-alueiden, valtion ja yksityismaiden luonnonsuojelualueiden aluerajaukset suhteessa hankealueeseen.

Taulukko 33. Hankealueesta 20 km säteellä sijaitsevat Natura 2000 -alueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hanke-alueen rajasta	Ilmansuunta hanke-alueelta
Natura-alueet (alle 20 km)				
Vionneva	SPA/SACFI1000019	SAC/SPA	0,4 km	kaakkoon
Lähdeneva	SPA/SACFI1000036	SAC/SPA	4,1 km	pohjoiseen
Ritaneva-Vipusalonneva-Mär-synneva	SPA/SACFI1000014	SAC/SPA	8,5 km	koilliseen
Eteläneva-Viitasalonneva-Sel-jäsenneva	SACFI1000026	SAC	9,3 km	pohjoiseen
Iso Ristineva-Pikku Ristineva	SACFI100029	SAC	11 km	luoteeseen
Pilvineva	SPA/SACFI1001001	SAC/SPA	14 km	etelään

Vionnevan Natura 2000 -alue (SPA/SACFI1000019)

Vionneva on sekä luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC) että lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (SPA). Se kuuluu myös maakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin (MAALI) sekä soidensuojeluohjelmaan. Vionnevan kanssa päällekkäin sijaitsee useita yksityisten luonnonsuojelualueiden rajauksia sekä samanniminen valtion suojelualue.

Vionneva on pääosin luonnontilainen, kahdesta keitaasta koostuva kohosuoalue. Reunaluisu on hyvin kehittynyt suuremman keitaan eteläosassa. Keskiosassa esiintyy runsaasti avokuljuja ja suurin osa keitaan keskustan kuljuista on sammalkuljuja. Rämekermit ovat harvapuustoisia rahkarämeitä. Laiteet on ojitettu suurelta osina. Suotyypit ovat karuja ja kasvilajisto muodostuu tavanomaisesta suokasvillisuudesta. Alueen itäreunalla virtaava joki, Kylmäoja, on Natura-alueen kohdalla suoraksi kanavaksi oikaistu ja osittain luonnonuoman vierelle kaivettu. Peittävyydeltään maasto on pääosin suota (90 %), mutta vähäisissä määrin myös järviä, lampia ja virtavesiä (5 %) sekä havupuumetsää (5 %).

Vionneva on yksi Keski-Pohjanmaan arvokkaimmista lintusoista. Alueen suojeluperusteena on neljä luontotyyppiä (Taulukko 34, Taulukko 35) ja 11 lintulajia (Taulukko 35). Kaikkien suojeluperusteisten lajien suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys ja luontotyypin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaatiokoon elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein. Alueen vähäisiksi tai kohtalaisiksi uhiksi on tunnistettu maantäyttö ja kuivatus, metsästys ja kaivokset.

Taulukko 34. Vionnevan Natura-alueen luontodirektiivin luontotyypit 2018 päivitetyn NATA-arviointiraportin mukaisesti.

Vionnevan Natura-alueelle sijoittuvat luontodirektiivin luontotyypit	Luontotyypin pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
Humuspitoiset järvet ja lammet	10	B (hyvä)	B (tärkeä)
Keidassuot	786	B (hyvä)	B (tärkeä)
Puustoiset suot	116	C (merkittävä)	B (tärkeä)
Vaihettumissuot ja rantasuot	0,7	D (merkityksetön)	

Taulukko 35. Vionnevan Natura-alueen suojelun perusteena olevat lintulajit. Tyyppi-sarakkeen lyhenteet: p = pysyvä, r = pesivä, c = levähtävä. Uhanalaisuusluokitus perustuu Suomen Punaisen kirjan (Hyvärinen ym. 2019) arvioihin. Uhanalaisuusluokkien lyhenteet: LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen, RT = alueellisesti uhanalainen.

Laji	Min. parimäärä	Maks. parimäärä	Tyyppi	EU:n lintudirektiivi	Uhanalaisuusluokka
kuikka	1	1	r	Pesimälintu	LC
mehiläishaukka	1	1	r	Pesimälintu	EN
sinisuohaukka	1	1	r	Pesimälintu	VU
maakotka	1	1	r	Pesimälintu	VU
sääksi	1	1	r	Pesimälintu	VU

Laji	Min. parimäärä	Maks. parimäärä	Tyyppi	EU:n lintudirektiivi	Uhanalaisuusluokka
kurki	1	5	r	Pesimälintu	LC
kapustarinta	1	5	r	Pesimälintu	LC
suokukko	1	5	r	Pesimälintu	CR
liro	1	5	r	Pesimälintu	NT
suopöllö	1	1	r	Pesimälintu	LC

Lähdenevan Natura 2000 -alue (SPA/SACFI1000036)

Lähdenevan Natura 2000 -alue on sekä luontodirektiivin mukainen erityisten suojelutoimien alue (SAC) että lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (SPA). Se kuuluu myös kansallisesti arvokkaisiin lintualueisiin (FINIBA). Lähdeneva on vetinen edustava Pohjanmaan aapasuo, jonka keskeiset osat ovat ruohoista kalvakkanevajänteistä rimpinevaa sekä saranevaa ja kalvakkanevaa. Lounaisosassa on mesotrofista rimpinevaa ja linnustollisesti edustava Louelampi. Suolla on monin paikoin pitkiä hiekkaharjuja ja karuja saarekkeita. Kokonaisuus laskee selvästi länteen ja lounaaseen, jossa ojitukset ovat kuivattaneet rimmikoita.

Lähdenevan suojeluperusteena on kolme luontodirektiivin mukaista luontotyyppiä (Taulukko 36). Alue on erittäin arvokas kasvillisuutensa puolesta ja kasvilajistoon kuuluu monia alueellisesti uhanalaisia lajeja, kuten suovalkku, rimpivihvilä, punakämmekkä ja hoikkavilla. Lähdeneva on yksi Keski-Pohjanmaan merkittävimmistä lintusoista ja alueen suojeluperusteena on 9 lintudirektiivin I-liitteen lajia tai lintudirektiivin muuttolintua (Taulukko 37). Alue kuuluu myös metsäpeuran esiintymisalueeseen.

Lähdenevan kaikkien suojeluperusteisiin kuuluvien lajien ja luontotyyppien suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita: alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys, sekä luontotyypin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpein. Alueen uhiksi on tunnistettu polut, urat, pyörä- ja metsäautotiet, avohakkuut sekä maantäyttö ja kuivatus.

Taulukko 36. Lähdenevan Natura-alueen luontodirektiivin luontotyypit.

Vionnevan Natura-alueelle sijoittuvat luontodirektiivin luontotyypit	Luontotyypin pinta-ala (ha)	Edustavuus	Yleisarviointi
Humuspitoiset järvet ja lammet	3	A (erinomainen)	B (hyvä)
Aapasuot	224	B (hyvä)	B (hyvä)
Puustoiset suot	87	B (hyvä)	C (merkittävä)

Taulukko 37. Lähdenevan Natura-alueen suojelun perusteena olevat lintulajit. Tyyppi-sarakkeen lyhenteet: p = pysyvä, r = pesivä, c = levähtävä. Uhanalaisuusluokitus perustuu Suomen Punaisen kirjan (Hyvärinen ym. 2019) arvioihin. Uhanalaisuusluokkien lyhenteet: LC = elinvoimainen, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen, RT = alueellisesti uhanalainen.

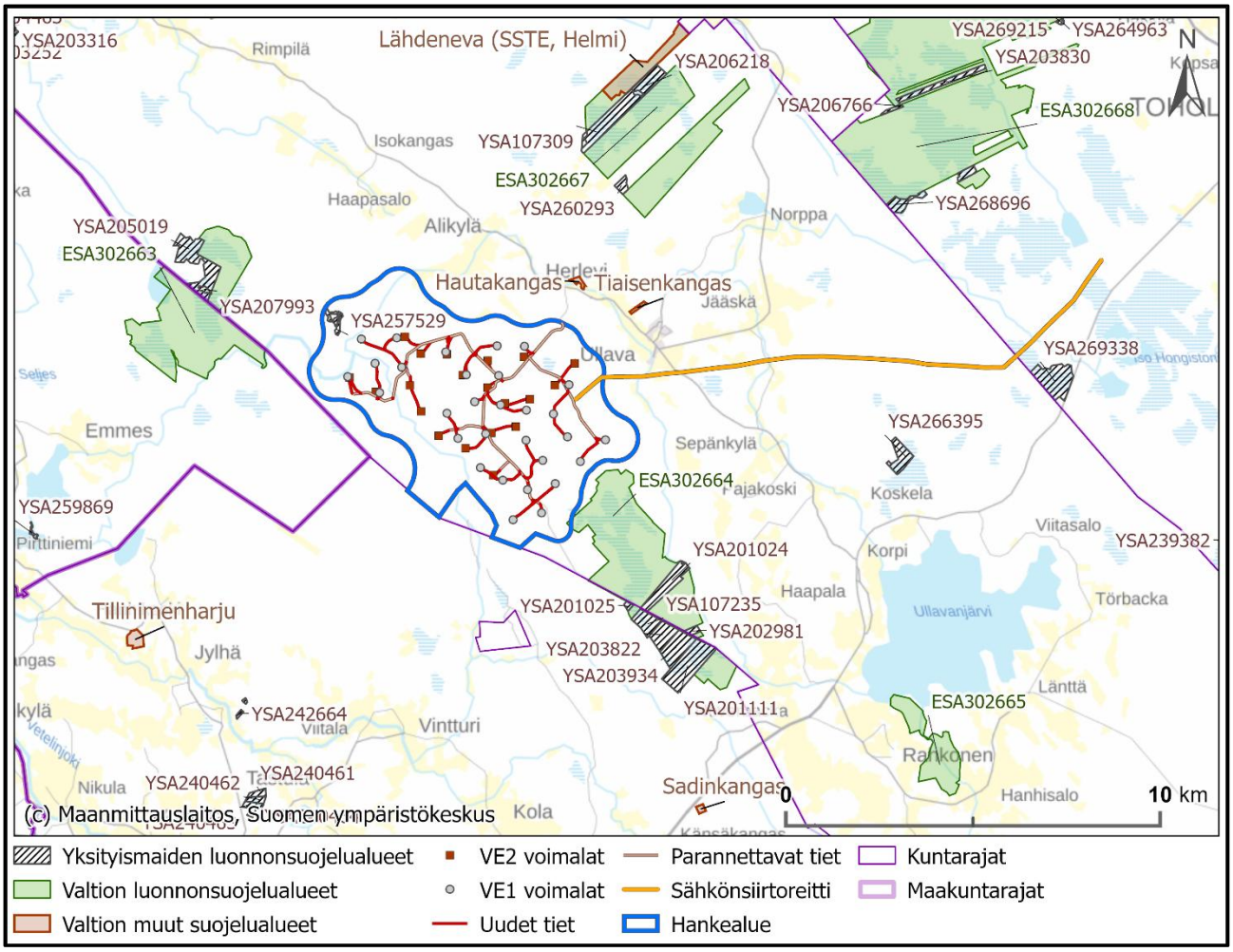
Laji	Min. parimäärä	Maks. parimäärä	Tyyppi	EU:n lintudirektiivi	Uhanalaisuusluokka
laulujoutsen	1	1	r	Pesimälintu	LC
metsähanhi	1	1	r	Muuttolintu	VU/EN

Laji	Min. pari-määrä	Maks. pari-määrä	Tyyppi	EU:n lintudi-rektiivi	Uhanalaisuus-luokka
kurki	6	10	r	Pesimälintu	LC
kapustarinta	5	5	r	Pesimälintu	LC
suokukko	1	5	r	Pesimälintu	CR
vesipääsky	1	5	r	Pesimälintu	VU
liro	8	8	r	Pesimälintu	NT
suopöllö	1	1	r	Pesimälintu	LC
pohjantikka	1	1	p	Pesimälintu	LC

9.2.2. Muut luonnonsuojelualueet

Hankealueelle sijoittuu yksi yksityinen luonnonsuojelualue, Siirtolan luonnonsuojelualue (YSA257529) (Kuva 41). Alue sijaitsee hankealueen itäosassa ja on pinta-alaltaan 11,6 hehtaaria. Alue on suurimmaksi osin yli 150 vuotta vanhaa mäntymetsää ja suojeltu luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi.

Muita lähietäisyydellä sijaitsevia yksityisiä luonnonsuojelualueita ovat Kiimaneva 1 (YSA205019) ja Kälviän saaristo, Kotolahti ja Pikku-Köyrinen (YSA207993) kolme kilometriä hankealueesta länteen, Vionnevan seitsemän yksityistä luonnonsuojelualuetta (YSA107235, YSA201024, YSA201025, YSA201111, YSA202981, YSA203822, YSA203934) 2–4,5 kilometriä hankealueesta kaakkoon, Herlevinlähde (YSA260293) 3,8 kilometriä hankealueesta pohjoiseen, Lähdeneva (YSA107309) 4,5 kilometriä hankealueesta pohjoiseen ja Valkianeva-Lähdeneva (YSA206218) 4,5 kilometriä hankealueesta pohjoiseen. Yksityisiä luonnonsuojelualueita sijaitsee 10 kilometrin säteellä hankealueesta yhteensä 23 (Kuva 41, Taulukko 38).



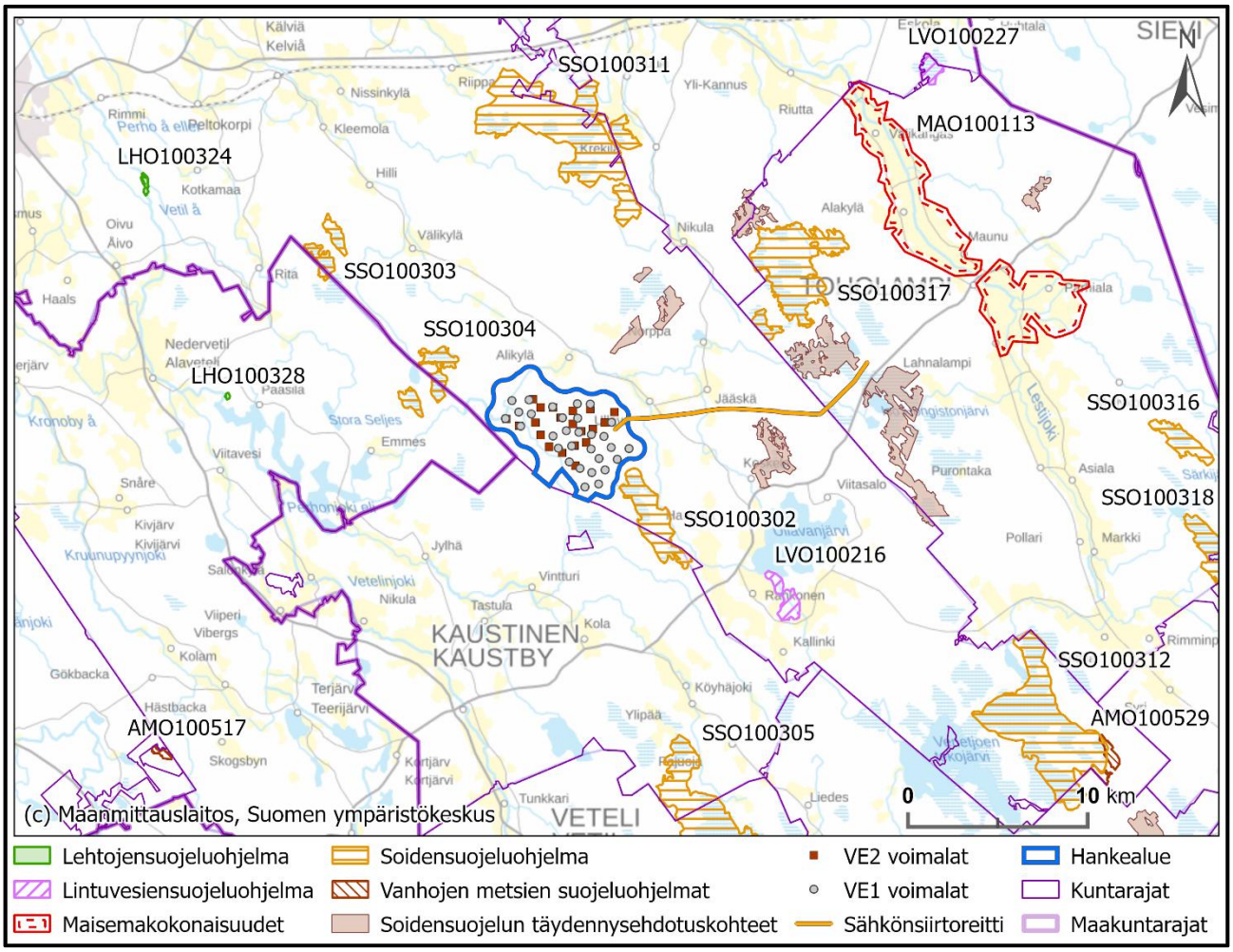
Kuva 41. Hankealueen ympäristön luonnonsuojelualueet.

Alle kilometrin päässä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee yksi yksityinen luonnonsuojelualue (Ronkainen, YSA269338, 660 m sähkönsiirtoreitistä kaakkoon) sekä kolme soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohdetta (Kuva 41). Lähin soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohteista on 290 m sähkönsiirtoreitistä kaakkoon sijoittuva Salmineva-Höyläsalonneva (Kuva 41). (Taulukko 39)

Valtion luonnonsuojelualueita esiintyy hankealueella yksi, Natura-alueen kanssa päällekkäinen Vionnevan luonnonsuojelualue (ESA302664). Valtaosa luonnonsuojelualueesta sijaitsee hankealueen ulkopuolella ja vain sen itäkulma yltää noin 1,5 hehtaarin osalta hankealueen sisälle (koko luonnonsuojelualue on kooltaan 7,43 km^2). Hankealueelle sijoittuvalle osuudelle ei ole suunniteltu rakenteita.

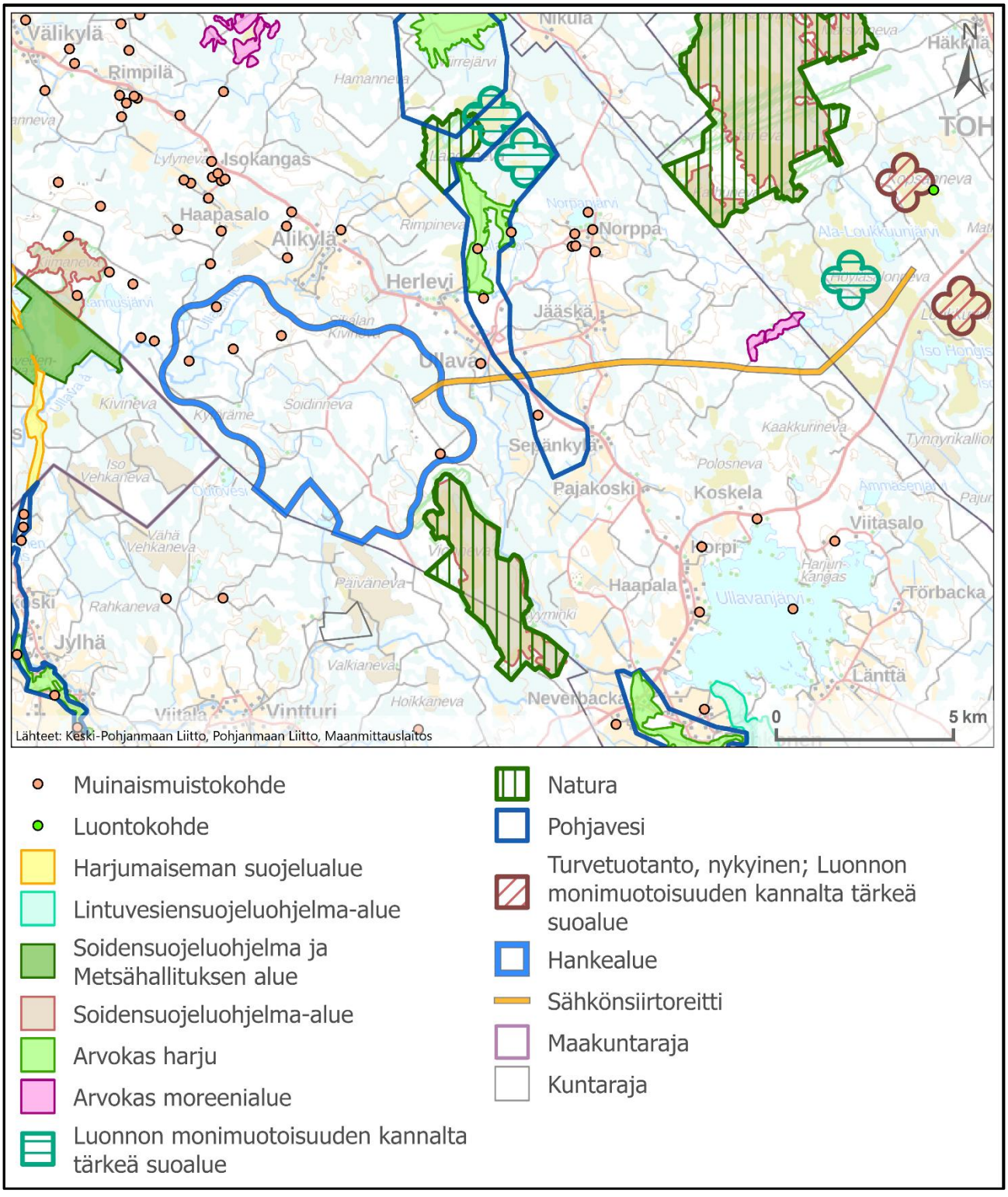
15 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee Vionnevan lisäksi seitsemän valtion luonnonsuojelualuetta: Kiimanevan-Ison Köyrisennevan luonnonsuojelualue (ESA302663) lähimmillään reilu kilometri hankealueesta länteen, Lähdenevan luonnonsuojelualue (ESA302667) 3,5 km hankealueesta koilliseen, Ritanevan-Vipusalonnevan-Märsynnevan luonnonsuojelualue (ESA302668) 8,5 km hankealueesta koilliseen, Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan luonnonsuojelualue (ESA302662) 9,3 km hankealueesta pohjoiseen, Hanhilahden luonnonsuojelualue (ESA302665) 9,5 kilometriä hankealueesta kaakkoon, Iso Ristinevan-Pikku Ristinevan luonnonsuojelualue (ESA302661) 11 km

hankealueesta luoteeseen ja Mäntylän luonnonsuojelualue (ESA305539) 12,2 km hankealueesta etelään. Hanhilahden, Lähdenevan ja Mäntylän luonnonsuojelualueita lukuun ottamatta kaikki edellä mainitut valtion luonnonsuojelualueet kuuluvat soidensuojeluohjelmaan ja ne koostuvat useasta osasta (Kuva 42). Hanhilahden luonnonsuojelualue kuuluu sen sijaan lintuvesiensuojeluohjelmaan.



Kuva 42. Hankealueen ympäristön luonnonsuojeluohjelma-alueet.

Keski-Pohjanmaan Liiton yhdistelmämaakuntakaavassa on merkattu hankealueen ympäristöön sijoittuvia luontoarvoja. Kaavaan merkityistä luontoarvoista hankealueelle sijoittuu useampia muinaismuistokohteita ja hankealueen ympäristöön muita kaavaan merkittyjä kohteita (Kuva 43).



Kuva 43. Hankealueen ympäristön maakuntakaavassa osoitetut suojelu- ja luontoarvokohteet.

Taulukko 38. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km päässä hankealueesta), yksityiset luonnonsuojelualueet (alle 10 km), valtion maiden suojelualueet (alle 15 km), valtion muut suojelualueet (alle 20 km) sekä soidensuojeluohjelman toteutuneet kohteet ja täydennysehdotuksen kohteet (alle 20 km).

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km)				
Vionneva	SSO100302	Soidensuojeluohjelma	0,4 km	kaakkoon
Kiimaneva-Ison Köyrisenneva	SSO100304	Soidensuojeluohjelma	2,6 km	itään
Ritaneva-Vipusalonneva-Märsynneva	SSO100317	Soidensuojeluohjelma	8,5 km	koilliseen
Etelänevan-Viitasalonnevan-Seljäsennevan alue	SSO100311	Soidensuojeluohjelma	9,3 km	pohjoiseen
Hanhilahti	LVO100216	Lintuvesiensuojeluohjelma	9,5 km	kaakkoon
Iso Ristineva-Pikku Ristineva	SSO100303	Soidensuojeluohjelma	11,5 km	länteen
Pilvinevan alue	SSO100305	Soidensuojeluohjelma	14 km	etelään
Kaitforsin lehto	LHO100328	Lehtojensuojeluohjelma	14,4 km	länteen
Lestijokilaakso	MAO100113	Maisemakokonaisuudet	17,8 km	koilliseen
Yksityiset luonnonsuojelualueet (alle 10 km)				
Siirtola	YSA257529	Yksityinen luonnonsuojelualue	0 km	hankealueen sisällä
Vionneva 3	YSA201025	Yksityinen luonnonsuojelualue	2,3 km	kaakkoon
Vionneva 2	YSA201024	Yksityinen luonnonsuojelualue	2,7 km	kaakkoon
Vionneva 1 (Muurahaispesäkangas)	YSA107235	Yksityinen luonnonsuojelualue	2,7 km	kaakkoon
Kiimaneva 1	YSA205019	Yksityinen luonnonsuojelualue	3 km	länteen
Kälviän saaristo, Kotolahti ja Pikku-Köyrinen	YSA207993	Yksityinen luonnonsuojelualue	3 km	länteen
Vionneva 6	YSA203822	Yksityinen luonnonsuojelualue	3,4 km	kaakkoon
Herlevinlähde	YSA260293	Yksityinen luonnonsuojelualue	3,8 km	pohjoiseen
Vionneva 7	YSA203934	Yksityinen luonnonsuojelualue	3,9 km	kaakkoon
Vionneva 5	YSA202981	Yksityinen luonnonsuojelualue	4 km	kaakkoon
Vionneva 4	YSA201111	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,4 km	kaakkoon
Lähdeneva	YSA107309	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,5 km	pohjoiseen
Valkianeva-Lähdeneva	YSA206218	Yksityinen luonnonsuojelualue	4,7 km	pohjoiseen
Tolosmaa	YSA266395	Yksityinen luonnonsuojelualue	6,7 km	itään
Vanhanhaudankangas ja Päivärinta	YSA242664	Yksityinen luonnonsuojelualue	7 km	etelään
Dalgrens-Haavisto	YSA259869	Yksityinen luonnonsuojelualue	8,4 km	lounaaseen
Teirilä, Suomi 100	YSA240461	Yksityinen luonnonsuojelualue	8,6 km	etelään
Kranni	YSA268696	Yksityinen luonnonsuojelualue	8,7 km	koilliseen
Teirikangas, Suomi 100	YSA240462	Yksityinen luonnonsuojelualue	8,8 km	etelään
Teerinen, Suomi 100	YSA240463	Yksityinen luonnonsuojelualue	9 km	etelään
Rinne, Suomi 100	YSA240464	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,2 km	etelään
Heinoja	YSA239448	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,4 km	pohjoiseen
Puolivälinkangas 1	YSA206766	Yksityinen luonnonsuojelualue	9,9 km	koilliseen
Valtion omistamat luonnonsuojelualueet (alle 15 km)				
Vionnevan luonnonsuojelualue	ESA302664	Muu luonnonsuojelualue (MH)	0 km	itäosan reuna hankealueen sisällä

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealueen rajasta	Ilmansuunta hankealueelta
Kiimanevan–Ison Köyrisennevan luonnonsuojelualue	ESA302663	Muu luonnonsuojelualue (MH)	1,1 km	länteen
Lähdenevan luonnonsuojelualue	ESA302667	Muu luonnonsuojelualue (MH)	3,5 km	pohjoiseen
Ritanevan–Vipusalonnevan–Märsynnevan luonnonsuojelualue	ESA302668	Muu luonnonsuojelualue (MH)	8,5 km	koilliseen
Etelänevan–Viitasalonnevan–Seljäsennevan luonnonsuojelualue	ESA302662	Muu luonnonsuojelualue (MH)	9,3 km	pohjoiseen
Hanhilahden luonnonsuojelualue	ESA302665	Muu luonnonsuojelualue (MH)	9,5 km	kaakkoon
Iso Ristinevan–Pikku Ristinevan luonnonsuojelualue	ESA302661	Muu luonnonsuojelualue (MH)	11 km	luoteeseen
Mäntylän luonnonsuojelualue	ESA305539	Muu luonnonsuojelualue (MH)	12,2 km	kaakkoon
Valtion muut suojelualueet (alle 20 km)				
Hautakangas	MMO358616	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	1,1 km	koilliseen
Tiaisenkangas	MMO357750	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	1,4 km	koilliseen
Lähdeneva (SSTE, Helmi)	MMS358975	Metsähallituksen hallinnassa oleva suojelualue, HELMI-kohde	6,1 km	pohjoiseen
Tillinimenharju	MMO357751	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	7,9 km	lounaaseen
Sadinkangas	MMO359258	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	8 km	kaakkoon
Kutus	MMO357127	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	11,2 km	länteen
Skydd-Heimskog -tila	MMO356132	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	13,8 km	länteen
Kaitforsin lehto (lho)	MLO351144	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	14,3 km	länteen
Rispetoviken	MMO357654	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	18 km	lounaaseen
Suojelu-Salonnokka -tila	MMO356488	Luonnonsuojelualueeksi myöhemmin lailla tai asetuksella perustettava valtion alue	18,6 km	luoteeseen
Soidensuojeluohjelman Metsähallituksen pysyvällä päätöksellä suojellut kohteet (alle 20 km)				
Salmineva-Höyläsalonneva	11120	Soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohde	9,3 km	itään
Soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohteet (alle 20 km)				
Valkianeva-Lähdeneva	11097	Soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohde	2,2 km	pohjoiseen
Konttikallionneva-Polosneva	11096	Soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohde	6 km	itään

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys hankealu-een rajasta	Ilmansuunta hankealu-eelta
Järvineva	11093	Soidensuojeluohjelman täyden-nysehdotuksen kohde	11,1 km	koilliseen
Loukkuunneva-Raikoneva	11116	Soidensuojeluohjelman täyden-nysehdotuksen kohde	12,4 km	itään

Taulukko 39. Alle kilometrin päässä sähkönsiirtoreitistä sijaitsevat luonnonsuojelualueet.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys säh-könsiirtoreitistä	Ilmansuunta säh-könsiirtoreitistä
Luonnonsuojeluohjelma-alueet (alle 20 km)				
Salmineva-Höyläsalon-neva	11120	Soidensuojeluohjelman täyden-nysehdotuksen kohde	290 m	pohjoiseen
Konttikallionneva-Po-losneva	11096	Soidensuojeluohjelman täyden-nysehdotuksen kohde	410 m	etelään
Ronkainen	YSA269338	Yksityinen luonnonsuojelualue	660 m	kaakkoon
Loukkuunneva-Raiko-neva	11116	Soidensuojeluohjelman täyden-nysehdotuksen kohde	700 m	kaakko

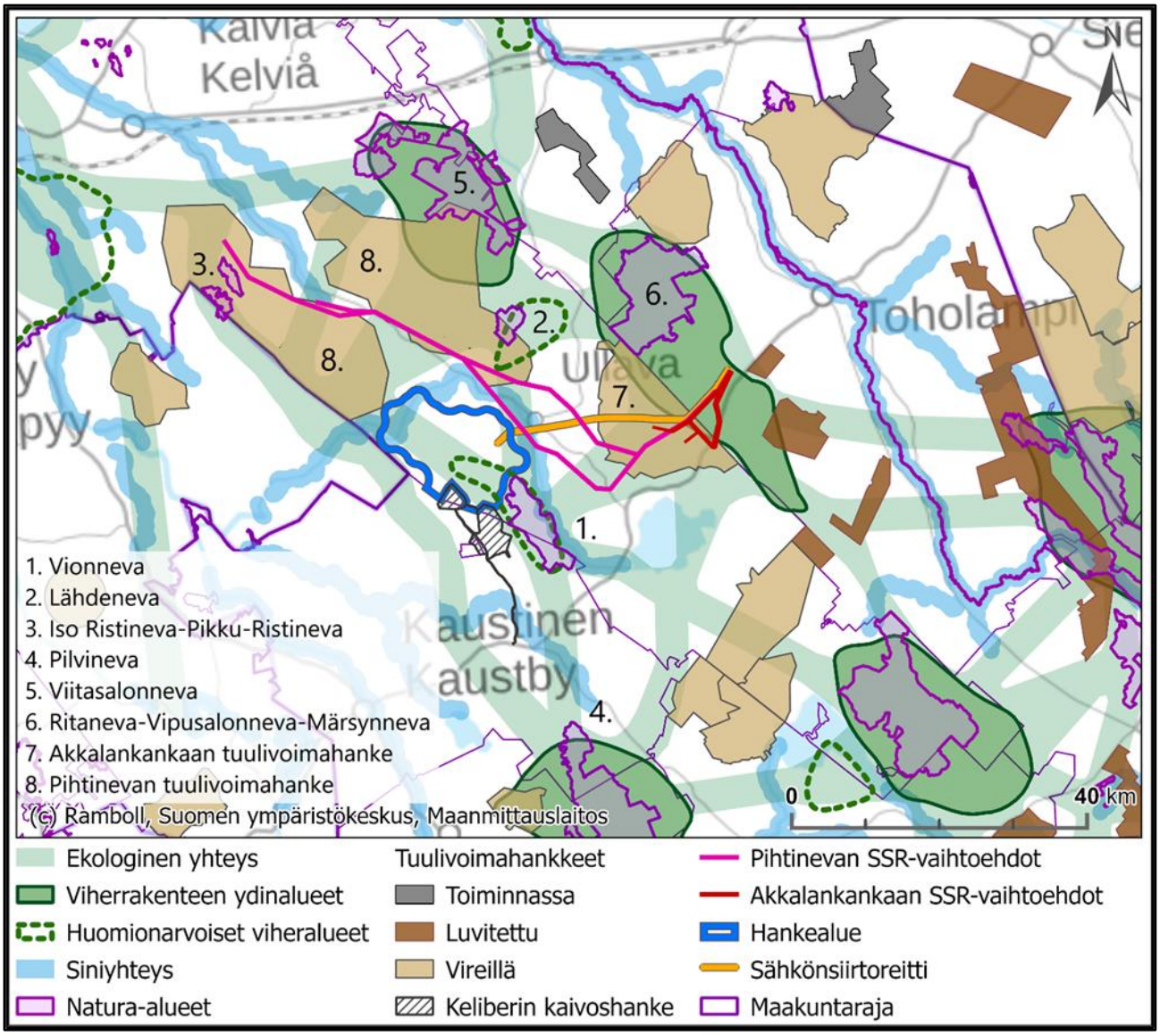
9.2.3. Ekologiset yhteydet

Hankealue sijaitsee Keski-Pohjanmaan maakuntakaavoituksen tausta-aineistoksi laaditussa viherrakenneselvityksessä (Ramboll 2024) tunnistetulla ekologisella yhteydellä (Kuva 44). Luoteis-kaakkosuuntainen ekologinen yhteys yhdistää hankealueen kaakkoispuoleisen Vionnevan Natura-alueen luoteispuoleiseen Kiimanevan valtion maiden suojelualueeseen, missä useat ekologiset yhteydet kohtaavat. Ekologisen yhteyden hankealueelle sijoittuvalta osuudelta ei ole tunnistettu olemassa olevia merkittäviä estevaikutuksia. Vionnevan suojelualueiden kokonaisuus on tunnistettu huomionarvoiseksi viheralueeksi, joka ylettyy myös hankealueen kaakkoisosaan. Hankealueesta n. 2,2 km pohjoiskoilliseen sijaitsee toinen huomionarvoinen viheralue.

Lähimmät viherrakenteen ydinalueet sijaitsevat yli 8 km päässä hankealueesta Etelänevan - Viitasalonnevan - Seljäsennevan (Viitasalonnevan alue) ja Ritaneva - Vipusalonneva - Märsynnevan (Ritaneva-Raikonnevan alue) Natura-alueiden yhteydessä. Molempien ydinalueiden keskeistä lajistoa ovat metsäpeura, susi ja linnusto: alueilla on arvokkaita linnustoalueita ja luonnonsuojelualueita. Hankealueen läpi virtaava Ullavanjoki on selvityksessä tunnistettu siniyhteydeksi.

Alueella toteutettujen luontoselvitysten perusteella Ullavanjoen siniyhteys on hankealueella saukon sekä lepakoiden käytössä. Ullavanjoki toimii saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkana ja toimii myös kulkuyhteytenä. Lepakoiden osalta Ullavanjoelta rajattiin tärkeitä luokan II lepakkoalueita, mutta tärkeitä kulkuyhteyksiä ei tunnistettu. Joet toimivat kuitenkin usein hyödyllisinä leviämisväylinä myös lepakoille. Hankealueella tai sähkönsiirtoreiteillä ei tunnistettu liito-oravan tärkeitä kulkuyhteyksiä.

Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat metsäpeuran vaellusalueelle sekä osittain talviajan ja kesäajan elinympäristöille (katso kappale 7.2). Erillisselvityksissä tehtyjen havaintojen perusteella metsäpeurat liikkuvat hankealueella säännöllisesti. Alueella sijaitsee myös susireviiri, jonka sudet liikkuvat säännöllisesti hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä.



Kuva 44. Rautajalan hankkeen ja viereisten hankealueiden sijainti suhteessa Keski-Pohjanmaan viherrakenneselvityksen (Ramboll 2024) ekologisen verkoston kohteisiin.

9.3. Vaikutusmekanismit

Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin voi kohdistua välillisiä vaikutuksia. Välittömiä vaikutuksia ei synny, kun rakentaminen ei sijoitu luonnonsuojelualueille.

Tuulivoimaloiden, tiestön, sähkönsiirtoreittien ja sähköasemien rakentaminen voi vaikuttaa suojelualueisiin välillisesti reunavaikutuksen ja hydrologiaan kohdistuvien muutosten kautta. Rakennettavien alueiden puuston raivaus synnyttää uutta reunavaikutteista ympäristöä, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin sekä muutoksiin paikallisessa lajikoostumuksessa ja -runsaudessa rakentamisen lähiympäristössä. Reunavaikutus ulottuu arviolta noin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsäympäristöön, mikä vastaa noin 50 metriä (Päivinen ym. 2011). Luonnonsuojelualueiden vesieliöstöön ja suoluontotyyppien tilaan tai edustavuuteen voi kohdistua välillisiä vaikutuksia, jos rakentaminen sijoittuu luonnonsuojelualueille virtaavien vesistöjen läheisyyteen ja aiheuttaa muutoksia veden virtaukseen, laatuun, ravinteikkuuteen tai kiintoaineskuormaan.

Suojeluperusteena olevaan lajistoon voi kohdistua rakentamisen aikaisia vaikutuksia, jos rakentaminen heikentää tai hävittää elinympäristöjä. Rakentamisen aikana syntyvä melu ja lisääntynyt liikkuminen rakennettavilla alueilla voi aiheuttaa häiriövaikutusta rakennettavien alueiden läheisyydessä esiintyville tai pesiville eläinlajeille. Normaalitoiminnan aikana tuulivoimalat voivat aiheuttaa törmäysriskin hankealueella liikkuville linnuille ja lepakoille. Tuulivoimalat aiheuttavat myös melua, jonka eläimiin kohdistuvat häiriövaikutukset voivat ylettyä joidenkin kilometrien päähän. Tutkimusten mukaan esimerkiksi pöllöt, kurjet ja kanalinnut voivat väistää tuulivoimaloita jopa viiden kilometrin päähän, lepakot kilometrin päähän, metsäkauriit 600–700 metrin päähän ja vesilinnut, päiväpetolinnut sekä kahlaajat 500 metrin päähän häiriön aiheuttajasta (Tolvanen ym. 2023). Tuuli- ja aurinkovoimala-alueet aiheuttavat estevaikutuksia ja voimala-alueiden kiertämisestä voi aiheutua lajeille haitallisia energiataloudellisia vaikutuksia. Vaikutusten suuruus riippuu eläinlajista.

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

Tuulivoimaloiden, teiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentaminen voi myös hävittää ja pirstoa rakennusalueella tai reunavaikutusalueella sijaitsevia ekologisia yhteyksiä tai ydinalueita. Rakentaminen voi heikentää verkostoa käyttävien eläinlajien puustoisia kulkuyhteyksiä ja esiintymis- tai elinalueita. Normaalitoiminnan aiheuttama häiriö voi karkottaa läheisiä kulkuyhteyksiä käyttävää eläimistöä ja siten heikentää kulkuyhteyksien laatua. Kulkuyhteyksien heikkeneminen vaikeuttaa eläinten yksilöiden siirtymistä ja leviämistä elinympäristöjen välillä, ja voi siten vaikuttaa pidemmällä aikavälillä alueen eläinlajien populaatiokokoon. Lajeille soveltuvien kulkuyhteyksien tai luonnon ydinalueiden häviäminen tai heikentyminen vaikuttaa kielteisesti alueen monimuotoisuuteen.

9.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen osalta. Vaikutusarvioinneissa arvioitiin välittömät vaikutukset sekä välilliset vaikutukset. Yhteisvaikutuksia on arvioitu erityisesti Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden sekä toiminnassa olevan Keliber Oy:n kaivoshankkeen osalta. Yhteisvaikutusten arvioinneissa on huomioitu myös tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreittien ja Jylkkä-Alajärvi-voimalinjahankkeen yhteisvaikutukset. Vionnevan ja Lähdenevan lintudirektiivin mukaisista Natura-alueista on toteutettu Natura-arvioinnit (liite 9, liite 10 ja liite 11), joita on käytetty vaikutusarviointien pohjana.

Luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutuksien tarkastelun lähtötietoina käytettiin suojelualueiden perustamispäätöksiä, Natura-alueiden tietolomakkeita, Metsäkeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja (Hila-aineisto, metsävarakuviot, virtausverkkoaineisto) sekä maanmittauslaitoksen kartta-aineistoja. Luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnit laadittiin asiantuntija-arviona. Lajistoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevaa tutkimustietoa ja lajien havaintotietoa (mm. Lajitietokeskus, alueella toteutetut erillisselvitykset). Jos tutkimustieto tai lajiston nykytilaa kuvaava lähtötieto on todettu puutteelliseksi, on arvioissa hyödynnetty Luonnonsuojelulain mukaista varovaisuusperiaatetta.

YVA-selostuksessa on arvioitu Keski-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä tunnistettuihin ja maakuntakaavaan merkittyihin ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinneissa on

huomioitu myös luonnonsuojelualueiden kytkeytyneisyys verkostoon. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin paikallisten ekologisten yhteyksien ja niihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietona on hyödynnetty alueella toteutettujen luontoselvitysten tuloksia. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös Lajitietokeskukselle ilmoitetut lajihavainnot ja aluerajaukset. Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset on esitetty linnustovaikutuksia arvioivassa luvussa 8.

9.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Natura-arvioinnin tarvetta on tarkasteltu hankealueesta viiden kilometrin säteellä sijaitsevien Natura-alueiden osalta. Vaikutusalueeksi määritettiin viiden kilometrin etäisyys hankealueesta ja kilometrin etäisyys sähkönsiirtoreitistä Natura 2000-alueiden ja muiden luonnonsuojelualueiden osalta.

Ekologisia yhteyksiä tarkastellaan maakuntatasolla. Välittömät ja välilliset vaikutukset arvioidaan hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille ja niiden lähiympäristöön sijoittuville ekologisille yhteyksille ja ydinalueille.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys Natura-alueiden osalta arvioidaan **kohtalaiseksi**. Vionnevan Natura-alue sijaitsee hankealueen rajalla ja osa suojeluperusteena olevasta lajistosta on herkkää tuulivoimavaikutuksille.

Muiden luonnonsuojelualueiden osalta vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **korkeintaan kohtalaiseksi.** Hankealueelle sijoittuu yksi yksityinen luonnonsuojelualue, eikä yhdellekään luonnonsuojelualueelle kohdisteta suoria maankäyttömuutoksia.

Vaikutusalueella sijaitsevien ekologisten yhteyksien ja monimuotoisuuden herkkyys arvioidaan **sureksi**. Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sijoittuvat maakunnalliselle Natura 2000-alueita yhdistävälle ekologiselle yhteydelle ja metsäpeuran kesä- ja talvielinympäristöjen väliselle vaellusalueelle. Hankealueelle sijoittuu myös Ulvilanjoen siniyhteys ja huomionarvoinen viheralue (Ramboll 2024) sekä liito-oravan ja saukon paikallisia kulkuyhteyksiä.

9.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

9.6.1. Natura-alueet

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Natura-arviointien (liite 9, liite 10 ja liite 11) perusteella hankevaihtoehtojen rakentaminen aiheuttaa **vähäisen kielteisiä** rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia Vionnevan suojeluperusteena olevaan uhanalaiseen lajiin. Muun suojeluperusteena olevan lintulajiston osalta rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat VE1 ja VE2 osalta **vähäisen kielteisiä**. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset kohdistuvat etenkin ihmisperäisille häiriöille herkkiin lajeihin kuten kuikkaan, suopöllöön ja päiväpetolintuihin (mm. Garthe ym. 2023, Husby & Pearson 2022, López-Peinado 2020, Kontkanen & Nevalainen 2002). Sähkönsiirtoreitin rakentamisen **ei arvioida** vaikuttavan suojeluperusteena olevaan lajistoon.

Hankevaihtoehtojen tai sähkönsiirtoreitin rakentamisen **ei arvioida aiheuttavan** vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, sillä rakentaminen ei sijoitu Natura-alueelle tai sen yläpuoliselle valuma-alueelle.

Hankealue sijaitsee lähimmillään neljän kilometrin päässä ja sähkönsiirtoreitti noin 5,3 kilometrin päässä Lähdenevasta, eivätkä rakennettavat kohteet sijoitu Lähdenevan yläpuoliselle valuma-alueelle. Lähdenevan suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin tai lintulajeihin **ei arvioida kohdistuvan** suoria tai epäsuoria vaikutuksia tai yhteisvaikutuksia.

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset Vionnevan ja Lähdenevan eheyteen arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteisiksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta. Hankkeen rakentamisen ei arvioida merkittävästi heikentävän Natura-alueiden ekosysteemien toimintaa tai kykyä ylläpitää Natura-alueiden suojeluperusteena olevaa lajistoa. Natura-alueiden ekologisiin yhteyksiin kohdistuu **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia, sillä rakentaminen sijoittuu sekä Vionnevan ja Iso Ristineva-Pikku Ristinevan että Vionnevan ja Lähdenevan välisille ekologisille yhteyksille. Sähkönsiirtoreitti lävistää ekologisen yhteyden, mutta se ei aiheuta kulkua estävää estettä maastoon. Vionnevan ja Lähdenevan Natura-alueiden välinen ekologinen yhteys on nykytilassa jo ihmistoiminnan muokkaama, sillä yhteyden kanssa risteää mm. Ullavantie peltoalueineen. Hankkeen rakentaminen ei eristä Natura-alueita muista verkostoon kuuluvista alueista, eikä alueen tavoittaminen kokonaan esty maateitse tai lentäen liikkuvien eläinlajien osalta.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset Natura-alueisiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset arvioidaan molempien hankevaihtoehtojen osalta **kohtalaisen kielteisiksi** pääasiassa ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien muutosten vuoksi. Vaikutuksia ei kohdistu Lähdenevan ja Vionnevan Natura-alueiden lisäksi muihin Natura-alueisiin. Sähkönsiirtoreitin **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** Natura-alueisiin rakentamisvaiheessa.

Normaalitoiminta

VE1 ja VE2 aiheuttavat kohonneen törmäysriskin Vionnevan Natura-alueen suojeluperusteena olevalle uhanalaiselle lajille. Vaikutus arvioidaan **suuren kielteiseksi** VE1 osalta ja **kohtalaisen kielteiseksi** VE2 osalta vähemmän voimalamäärän vuoksi. Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu kohottaa Vionnevan keskiäänitason noin 35–40 (VE1) tai 35 desibeliin (VE2) (Liite 2, meluselvitys). Häiriövaikutus yltää suurimalla osalla lintulajeista muutamien satojen metrien päähän (mm. Meller 2017; Shaffer & Buhl 2016; Pearce-Higgins ym. 2009) mutta esimerkiksi kahlaajien (Rydell ym. 2017, Pearce-Higgins ym. 2009) ja petolintujen (Marques ym. 2019) osalta häiriövaikutukset voivat yltää puolesta kilometristä kilometriin ja pöllöillä ja kuikkalinnuilla tätäkin kauemmaksi (Husby & Pearson 2022, López-Peinado 2020, Garthe ym. 2023). Linnusto voi välttää pesimistä häiriövaikutuksen alaisilla alueilla tai korvaavan pesimäalueen puuttuessa pesiä alueella ja altistua täten korkeammalle stressille. Normaalitoiminnan linnustoon kohdistama häiriövaikutus arvioidaan VE1:n osalta **suuren kielteiseksi** ja VE2:n osalta **kohtalaisen kielteiseksi** pienemmän tuulivoimaloiden määrän vuoksi.

Hankealueen **ei arvioida aiheuttavan** normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia Lähdenevan Natura-alueeseen tai sen suojeluperusteena oleviin lajeihin tai luontotyyppeihin hankealueen ja Lähdenevan välisen pitkän etäisyyden vuoksi.

Sähkönsiirtoreitin johtimet voivat aiheuttaa normaalitoiminnassa törmäysriskin linnustolle. Natura-alueiden suojeluperusteena olevan pesimälinnuston osalta vain Vionnevalla esiintyvä uhanalainen laji todennäköisesti liikkuu reviirillään siten, että voimajohdosta voi aiheutua kohonnut

törmäysriski. Vionnevan Natura-alueen ja sähkönsiirtoreitin välisen pitkän etäisyyden (yli 2 km) vuoksi vaikutus arvioidaan korkeintaan **vähäisen kielteiseksi**. Muihin Vionnevalla pesiviin lintulajeihin tai muiden Natura-alueiden suojeluperusteena oleviin lajeihin **ei arvioida kohdistuvan** normaalitoiminnan aikaisia sähkönsiirtoreitin aiheuttamia vaikutuksia.

Rautajalan tuulivoimahankkeen aiheuttamien ekologisiin verkostoihin kohdistuvien vaikutusten (katso kappale 9.6.3) **ei arvioida heikentävän** Vionnevan tai Lähdenevan Natura-alueiden kykyä ylläpitää suojeluperusteena olevia luontotyyppejä. Natura-alueiden suojeluperusteena oleva lajisto koostuu pääosin muuttavista lintulajeista, jotka käyttävät Natura-alueita ja niiden lähiympäristöä elinympäristönään vain pesimäkautena. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvat häiriövaikutukset eivät heikennä Natura-alueita suojeluperusteena oleville lajeille sopimattomiksi. Normaalitoiminnan aikainen häiriövaikutus voi vaikuttaa Natura-alueilla esiintyvään tavanomaiseen lajistoon väistämisvaikutuksen kautta, minkä seurauksena molempien hankevaihtoehtojen arvioidaan vaikuttavan Lähdenevan ja Vionnevan Natura-alueiden eheyteen **vähäisen kielteisesti**. Sähkönsiirtoreitin **ei arvioida aiheuttavan** normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia Natura-alueiden eheyteen.

Normaalitoiminnan kokonaisvaikutukset Natura-alueisiin arvioidaan VE1:n osalta **suuren kielteisiksi** ja VE2:n osalta **kohtalaisen kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitin normaalitoiminnasta arvioidaan aiheutuvan enintään **vähäisen kielteisiä**, lievästä törmäysvaikutuksesta aiheutuvia kokonaisvaikutuksia.

Yhteisvaikutukset

Natura-alueisiin tai niiden suojeluperusteisiin kohdistuvia rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia yhteisvaikutuksia **ei tunnistettu**. Rautajalka sekä muut lähialueen maankäyttöhankkeet sijaitsevat riittävän pitkien etäisyyksien päässä toisistaan, ettei niiden arvioida yhdessä aiheuttavan suoria tai epäsuoria (esim. hydrologisia tai reunavaikutuksesta aiheutuvia) vaikutuksia.

Vionnevalla pesivän uhanalaisen lajin osalta Rautajalan hankkeen vaikutukset ovat muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden **suuren kielteiset** VE1 osalta ja **kohtalaisen kielteiset** VE2 osalta. Merkittävin vaikutus aiheutuu kuitenkin Rautajalan hankkeesta, ja vähemmissä määrin Akkalankankaan ja Pihtinevan tuulivoimahankkeista. Muun suojeluperusteena olevan linnuston osalta merkittäviä yhteisvaikutuksia ei synny pitkien välimatkojen takia. Vaikutukset jäävät **vähäisen kielteisiksi.**

Lähdenevan Natura-alue sijaitsee osittain Pihtinevan tuulivoimahankkeen hankealueella. Pihtinevan hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia Lähdenevan Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin, koska Pihtinevan hankkeen rakentamista ei kohdistu Natura-alueelle (Ramboll Finland Oy 2025a). Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus myötäilee perustellussa päätelmässään arviota (Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 10/2025). Vaikutukset eivät ole synergistisiä Rautajalan hankkeen vaikutusten kanssa, sillä Pihtinevan hankealue sijaitsee Rautajalan ja Lähdenevan välissä, eikä Rautajalan arvioida lisäävän Pihtinevan vaikutuksia Lähdenevan ja Rautajalan välisen pitkän välimatkan (neljä kilometriä) vuoksi. Lähdenevaan kohdistuvia yhteisvaikutuksia **ei arvioida syntyvän** kummankaan hankevaihtoehdon osalta.

Sähkönsiirtoreitin osalta yhteisvaikutuksia aiheutuu Pihtinevan hankkeen kanssa suunniteltujen sähkönsiirtoreittivaihtoehtojen SVE1B ja SVE1C kanssa. Sähkönsiirtoreitit on suunniteltu toteutettavan 400 kV ilmajohtoina osittain uuteen maastokäytävään. Useampi ilmajohto kohottaa Vionnevan Natura-alueella esiintyvän uhanalaisen lintulajin törmäysriskiä, ja yhteisvaikutus arvioidaan

kohtalaisen kielteiseksi. Rautajalan sähkönsiirtoreitin **ei arvioida aiheuttavan** yhteisvaikutuksia muiden suojeluperusteiden tai Natura-alueiden osalta.

Kokonaisuudessaan normaalitoiminnan yhteisvaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi** VE1 osalta ja **kohtalaisen kielteisiksi** VE2 osalta pienemmän voimalamäärän vuoksi. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa yhteen uhanalaiseen lajiin Vionnevalla, ja muun lajiston osalta yhteisvaikutukset ovat enimmillään **vähäisen kielteisiä**. Alueen sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vionnevalla esiintyvään uhanalaiseen lajiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää luopumalla voimaloista vaihtoehdossa VE1 tai toteuttamalla hanke VE2:n mukaisesti. Lajiin kohdistuvat VE1:n vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa voidaan lieventää **kohtalaisen kielteisiksi** luopumalla etelä- ja länsiosan voimaloista (esimerkiksi voimalat 6, 28 ja/tai 30) ja mahdollisesti varustamalla tuulivoimalat kamerateknologialla, joka mahdollistaa lapojen pyörimisen pysäyttämisen kohdelajin havaitessaan ja vähentää täten törmäysriskiä. Ilman lieventämistoimenpiteitä VE1:n toteuttaminen edellyttää poikkeamismenettelyä Vionnevaan kohdistuvien merkittävien vaikutusten vuoksi.

Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia suositellaan lieventämään asentamalla voimajohtoon lintujen huomiomerkinnät Vionnevan pohjoispuolella. Lieventämistoimenpide ei madalla yhteisvaikutusten merkittävyyden luokkaa, mutta sillä on positiivinen vaikutus teoreettisen törmäysriskin lieventämisessä.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaihtoehto, jossa hanketta ei toteuteta ja alueen maakäyttö jatkuu metsätalouskäytössä. Natura-alueiden nykytilaan **ei kohdistu** muutosta tai tuulivoimahankkeen aiheuttamia vaikutuksia.

VE1: Vaikutus on rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **kohtalaisen kielteinen** ja normaalitoiminnan aikana **suuren kielteinen**. Vaikutukset kohdistuvat pääosin Vionnevan Natura-alueen uhanalaiseen lajiin ja normaalitoiminnan osalta myös muuhun suojeluperusteena olevaan linnustoon. Normaalitoiminnan vaikutuksia ja yhteisvaikutuksia voidaan lieventää **kohtalaisen kielteisiksi** luopumalla osasta eteläisimmistä voimaloista. Vaikutukset eivät merkittävästi heikennä Natura-alueiden eheyttä.

Sähkönsiirtoreitti aiheuttaa korkeintaan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia normaalitoiminnan aikana ja **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia yhteisvaikutuksessa muiden alueelle suunniteltujen voimajohtohankkeiden kanssa. Vaikutukset aiheutuvat linnustoon kohdistuvasta törmäysvaikutuksesta. Sähkönsiirtoreitti **ei aiheuta** rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia Natura-alueisiin.

VE2: Vaikutus on rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **kohtalaisen kielteinen** ja normaalitoiminnan aikana **kohtalaisen kielteinen**. Normaalitoiminnan yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Vaikutukset kohdistuvat pääosin Vionnevan Natura-alueen uhanalaiseen lajiin. Normaalitoiminnan yhteisvaikutuksia voidaan lieventää varustamalla voimalat törmäysvaikutusta hillitsevällä kamerateknologialla, mutta lieventämistoimen ei arvioida

muuttavan vaikutuksen merkittävyyttä. Vaikutukset eivät merkittävästi heikennä Natura-alueiden eheyttä. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset ovat yhteneväiset VE1 kanssa.

Taulukko 40. Hankkeen vaikutukset Natura-alueisiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Natura-alueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta (lieventämistoimenpitein)	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta (lieventämistoimenpitein)	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

9.6.2. Muut luonnonsuojelualueet

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Rakentamista ei sijoitu hankealueella sijaitsevalle Siirtolan yksityiselle luonnonsuojelualueelle tai sen yläpuoliselle valuma-alueelle. Rakentamisen ei arvioida aiheuttavan välittömiä tai välillisiä muutoksia alueen lajistoon, hydrologiaan tai valo-olosuhteisiin. Rakentamisen aikainen melu aiheuttaa ohimenevää häiriötä, jonka vaikutus (mm. alueella esiintyvälle linnustolle) arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** VE1:n osalta. VE2:n **ei arvioida aiheuttavan** merkittävää häiriövaikutusta, sillä lähimmät rakentamisalueet sijaitsevat yli kilometrin päässä suojelualueesta. Muihin kuin yksityisiin luonnonsuojelualueisiin, valtion suojelualueisiin tai valtion muihin suojelualueisiin ei arvioida kohdistuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 tai VE2 hankealueen ja suojelualueiden välisen pitkän etäisyyden (yli 1 km) vuoksi.

Ronkilan yksityinen luonnonsuojelualue sijoittuu sähkönsiirtoreitin yläpuoliselle valuma-alueelle, eikä rakentaminen aiheuta muutoksia kohteeseen. Salmineva-Höyläsalonnevan soidensuojeluohjelman täydennyskohde sijaitsee sähkönsiirtoreitin alapuolisella valuma-alueella, 300 metrin päässä voimajohtoalueen reunasta. Alueen pienialainen toteutunut soidensuojelukohde sijaitsee reilun 400 metrin päässä voimajohtoalueen reunasta. Sähkönsiirtoreitti ylittää soidensuojeluohjelman täydennyskohteen ja toteutuneen suojelukohteen vieressä sijaitsevan turvetuotantoalueen ja sen reunaojat. Pylväiden rakentaminen sekä työkoneiden liikuttaminen turvetuotantoalueella Salmineva-Höyläsalonnevan yläpuolisella valuma-alueella voi vapauttaa vesistöön kiintoainesta, joka voi kulkeutua myös Salminevan-Höyläsalonnevan kaakkois- tai lounaisosiin. Turvetuotantoalueen reunaojien virtausnopeus on Metsäkeskuksen pintavesien virtausmallin mukaan alle 30 cm sekunnissa. Hitaan virtaaman takia merkittävimmän kiintoainesmäärän arvioidaan pääasiassa laskeutuvan turvetuotantoalueen reunaojiin. Soidensuojelualueelle kohdistuva vaikutus on ohimenevä ja paikallinen, eikä sen arvioida merkittävästi muuttavan suoalueen nykytilaa. Vaikutus arvioidaan **vähäisen kielteiseksi** sillä olettamuksella, ettei rakennustöiden aikana muuteta ojien virtavesien määrää tai suuntaa.

Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan keskenään samankaltaisiksi. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset kokonaisvaikutukset muihin

luonnonsuojelualueisiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** VE1:n ja sähkönsiirtoreitin osalta. VE2:n rakentamisen tai toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia**.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu muuttaa hankealueen ja sen lähiympäristön keskiäänitasoa. Siirtolan luonnonsuojelualueella keskiäänitaso on normaalitoiminnassa VE1:n osalta 40 dB ja VE2:n osalta normaalitoiminnassa 35–40 dB (Liite 2, meluselvitys). Keskiäänitason muutos ei ylitä valtioneuvoston päätöksessä esitettyjä melun päivä- tai yöohjearvoa, mutta voi aiheuttaa väistämisvaikutusta luonnonsuojelualueen eläimistössä meluherkkien lajien (esim. pöllöt, metsäkanat) osalta. Vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** VE1:n osalta ja vähäisen kielteiseksi VE2:n osalta.

Valtioneuvoston asettamat melutason ohjearvot eivät ylity muillakaan hankealuetta lähimpänä sijaitsevilla luonnonsuojelualueilla, kuten Kiimanevan–Ison Köyrisennevan valtion luonnonsuojelualueella, missä keskiäänitaso ei ylitä 35 desibeliä Rautajalan hankkeen vaikutuksesta. Vaikutuksia **ei kohdistu** valtion omistamiin suojelualueisiin, valtion muihin luonnonsuojelualueisiin tai soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohteisiin.

Sähkönsiirtoreitillä toteutettavat normaalitoiminnan aikaiset raivaus- ja huoltotyöt aiheuttavat paikallista ja lyhytkestoista häiriötä. Häiriön ei arvioida vaikuttavan sähkönsiirtoreitin lähellä sijaitseviin Ronkilan suojelualueeseen tai Salmineva-Höyläsalonnevan soidensuojelualueisiin. Normaalitoiminnasta **ei arvioida aiheutuvan** vaikutuksia sähkönsiirtoreitin varrella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin.

Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvat normaalitoiminnan aikaiset kokonaisvaikutukset arvioidaan VE1:n osalta **kohtalaisen kielteisiksi** VE2:n osalta **vähäisen kielteisiksi**. Vaikutukset kohdistuvat hankealueella sijaitsevan Siirtolan luonnonsuojelualueen lajistoon, mutta eivät muuta kohteen kasvillisuuden tai luontotyyppien ominaispiirteitä.

Yhteisvaikutukset

Akkalankankaan tuulivoimahankkeeseen suunnitellut sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ja Jylkkä-Alajärven suunniteltu voimalinja sijoittuvat Salmineva-Höyläsalonnevan välisellä alueella lähekkäin. Vierekkäisten voimajohtojen rakentamisen aikainen häiriö on kestoltaan pitempi ja vaikutukseltaan suurempi, kun rakennustöitä tehdään laajemmalla alueella. Myös pintavesistöihin vapautuva ja mahdollisesti soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohteelle valuva kiintoaines voi olla määrältään suurempi. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen ei arvioida aiheuttavan hydrologisia tai muita välillisiä vaikutuksia reitin varrella sijaitseviin luonnonsuojelualueisiin, eikä reitin arvioida aiheuttavan yhteisvaikutuksiakaan muiden sähkönsiirtoreittien kanssa.

Kiimanevan–Ison Köyrisennevan luonnonsuojelualueen keskiäänitaso ylittää paikoin yli 45 dB Pihtinevan tuulivoimaloiden toiminnan aikaisen melun seurauksena (Liite 2, meluselvitys). Rautajalan lähimmät tuulivoimalat sijaitsevat 2,1 km päässä suojelualueesta, eivätkä Rautajalan tuulivoimalat aiheuta yhdessä Pihtinevan kanssa korkeampaa keskiäänitasoa Kiimanevan-Ison Köyrisennevan alueella. Pihtinevan normaalitoiminnan melu ei nosta Rautajalan itsessään aiheuttamaa muutosta Siirtolan yksityisen luonnonsuojelualueen keskiäänitasoon.

Yksityisiin tai valtion omistamiin luonnonsuojelualueisiin, muihin valtion luonnonsuojelualueisiin tai soidensuojeluohjelman täydennysehdotuksen kohteisiin **ei arvioida kohdistuvan** rakentamisen,

toiminnan lopettamisen tai normaalitoiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia kummankaan hankevaihtoehdon tai sähkönsiirtoreitin osalta.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaihtoehto, jossa hanketta ei toteuteta ja alueen maakäyttö jatkuu metsätalouskäytössä. Luonnonsuojelualueiden nykytilaan **ei kohdistu** muutosta tai tuulivoimahankkeen aiheuttamia vaikutuksia.

VE1: Hankealueen rakentaminen aiheuttaa **vähäisen kielteisiä** häiriövaikutuksia ja normaalitoiminta **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia. Vaikutukset aiheutuvat hankealueella sijaitsevaan Siirtolan yksityiseen luonnonsuojelualueeseen kohdistuvista häiriövaikutuksista. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida** syntyvän.

Voimajohdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat **vähäisen kielteiset**. Vaikutukset koituvat Ronkilan yksityiseen luonnonsuojelualueeseen kohdistuvasta väliaikaisesta häiriöstä. Normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia tai yhteisvaikutuksia **ei arvioida koituvan.**

VE2: Hankealueen rakentamisen **ei arvioida** aiheuttavan vaikutuksia. Normaalitoiminnan aikainen keskiäänitason nousu aiheuttaa **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia hankealueella sijaitsevaan Siirtolan yksityiseen luonnonsuojelualueeseen. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa **ei arvioida** syntyvän. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan samaksi kuin VE1.

Taulukko 41. Hankkeen vaikutukset muihin luonnonsuojelualueisiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Muut luonnonsuojelualueet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Ei vaikutusta
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

9.6.3. Ekologiset yhteydet

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankealueen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan kielteisiä lajiston ekologiseen verkostoon kohdistuvia vaikutuksia. Rakentaminen katkaisee hankealueelle sijoittuvan ekologisen yhteyden ja pirstoo Vionnevan Natura-alueen kanssa päällekkäin sijoittuvaa huomionarvoista viheraluetta. Vaikutus kohdistuu etenkin yhteyttä paikallisesti käyttäviin maaeläimiin. Hankevaihtoehdossa 1 myös koillispuoliselle ekologiselle yhteydelle sijoitetaan tuulivoimala. Rakentaminen muuttaa hankealueen läpi kulkevan ekologisen yhteyden metsätalousaluetta pysyvästi pirstoutuneemmaksi ja aiheuttaa rakentamisen aikana väistämisvaikutusta aiheuttavaa häiriötä. Hankkeen rakentaminen ei katkaise paikallista ekologista verkostoa kokonaan, sillä hankealueen etelä- ja koillispuolilla sijaitsevat ekologiset yhteydet säilyvät yhä pääosin muuttamattomina. Kokonaisvaikutus maakunnalliseen ekologiseen verkostoon arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**.

Vaikutukset ovat merkittäviä etenkin metsäpeuralle, sillä hankealue sijoittuu lajin vaellusalueen läntiselle reunalle (katso kappale 7.6.6., vaikutukset metsäpeuraan). Hankealueen koillispuolelle sijoittuva ekologinen yhteys yhdistää noin yhdeksän kilometriä hankealueesta pohjoiseen sijaitsevan Etelänevan - Viitasalonnevan - Seljäsennevan Natura-alueen ja n. 13,8 km hankkeesta etelään sijaitsevan Pilvinevan Natura-alueen, joiden suojeluperusteena on mm. metsäpeura. Rakentamisen aikainen häiriövaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** VE1:n osalta ja **vähäisen kielteiseksi** VE2:n osalta. Rakentamisen aiheuttama häiriö voi aiheuttaa väistämistä yhteyttä käyttävissä metsäpeuroissa. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen häiriövaikutus ja uuden maastokäytävän raivauksen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Vaikutukset heijastuvat vähäisempänä myös metsäpeuraa saaliseläimenään käyttävien ilveksiin ja susiin.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana tehtävät voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirtoreitin rakennus- ja purkutyöt aiheuttavat paikallista ja ohimenevää kiintoaineskuormitusta pintavesiin. Rakentamisalueilla aiheutuvan kiintoaineskuormituksen arvioidaan ulottuvan vähäisissä määrin Hankealueen läpi ja ohitse virtaavaan siniyhteydeksi luokiteltuun Ullavanjokeen. Vaikutus arvioidaan ohimeneväksi ja **vähäisen kielteiseksi** molempien hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreitin osalta.

Hanke aiheuttaa myös väliaikaista ja ohimenevää häiriötä paikallisiin ekologisiin yhteyksiin rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaiheessa. Rakentaminen ei katkaise puustoisia kulkuyhteyksiä hankealueen eteläosassa havaittujen liito-oravan elinpiirien välillä, mutta voi aiheuttaa väliaikaista häiriötä yhteyksiä käyttäville yksilöille. Hankealueen virtavedet ovat saukkojen ympärivuotisia elinympäristöjä, ja tiestön rakentamisen aiheuttaman häiriön arvioidaan etenkin ojien ylityskohdissa aiheuttavan **kohtalaisen kielteisiä** häiriövaikutuksia pintavesistöjä kulkuyhteyksinään käyttäville saukoille.

Kokonaisuutena rakentamisen ja toiminnan päättämisen vaikutukset **arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi** molempien hankevaihtoehtojen ja sähkönsiirtoreitin osalta.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu muuttaa hankealueella sijaitsevan ekologisen yhteyden keskiäänitasoa ja vaikuttaa myös koillispuolisen ekologisen yhteyden keskiäänitasoon. Keskiäänitason kohoaminen sekä tuulivoimaloiden aiheuttama muutos maisemassa voivat heikentää hankealueen koillispuolisen ekologisen yhteyden sopivuutta eläinlajistolle.

Tutkimusten perusteella puolikesyn poron on havaittu välttävän tuulivoima-aluetta varten rakennettavia teitä sekä rakentamisen aikana (Tsegaye ym. 2017) että noin kolme vuotta rakentamisen jälkeen (Colman ym. 2013). Lajikohtaisen tutkimustiedon puuttuessa metsäpeuran arvioidaan käyttäytyvän poron tavoin. Porojen on myös havaittu välttelevän ilmajohtoja elinympäristöillä ja vaellusreiteillä (Vistnes & Nel-lemann 2001, Vistnes ym. 2008, Skarin ym. 2015) todennäköisesti siksi, että sähköpurkaukset voivat toimia visuaalisena pelotteena ultraviolettivaloa aistiville poroille (Hogg ym. 2011, Tyler ym. 2014). Myös tuulivoimaloiden näkyminen kulkuyhteydelle voi aiheuttaa väistämiskäyttäytymistä poroissa (Skarin ym. 2018) ja täten paikallisesti heikentää kulkuyhteyden sopivuutta myös metsäpeuralle. Väistämisvaikutuksen vuoksi hankealueella sijaitsevan ekologisen yhteyden ja koillispuolella sijaitsevan ekologisen yhteyden sopivuus metsäpeuran kulkuyhteytenä heikentyy. Vaikutus metsäpeuran ekologisiin yhteyksiin arvioidaan **suuren kielteiseksi** VE1:n osalta ja **kohtalaisen kielteiseksi** VE2:n osalta, sillä tuulivoimalat sijoittuvat kauemmas ekologisesta yhteydestä pienemmässä hankevaihtoehdossa. Metsäpeurat voivat edelleen liikkua hankealueen ympäristössä, mutta joutuvat jatkossa kiertämään pitempiä matkoja tai

kulkemaan vahvemmin ihmisen vaikutuksen alaisena olevien alueiden läpi, minkä aiheuttama stressivaikutus on energiataloudellisesti epätehokkaampaa. Sähkönsiirtoreitin vaikutus metsäpeuraan arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä se katkaisee metsäpeuran pohjois-eteläsuuntaisen ekologisen yhteyden myös Ullavan itäpuolella ja voi aiheuttaa väistämisvaikutusta laajemmalla etäisyydellä.

Normaalitoiminnan aikana tuulivoimalat aiheuttavat **vähäisen kielteistä** meluvaikutusta Ullavanjoen siniyhteyttä hyödyntäviin eläinlajeihin ja paikallisia kulkuyhteyksiä käyttäviin liito-oraviin. Vaikutus hankealueella sijaitseviin saukon elinympäristöjen välisiin pintavesiyhteyksiin arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi. Saukkoja esiintyy myös meluisissa elinympäristöissä, mutta muutos metsätalousalueen melutasosta arvioidaan kohtalaiseksi ja täten myös vaikutus on **korkeintaan kohtalaisen kielteinen**. Alueella esiintyvät eläinlajit voivat tottua meluun ajan kanssa, mutta tutkimustietoa tottumiseen kuluvan ajan kestosta ei ole.

Normaalitoiminnan kokonaisvaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan **suuren kielteisiksi** VE1:n osalta, ja **kohtalaisen kielteisiksi** VE2:n ja sähkönsiirtoreitin osalta.

Yhteisvaikutukset

Alueella vireillä olevat Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeet aiheuttavat yhdessä Rautajalan hankkeen kanssa laajoja maankäyttömuutoksia ekologisen verkoston alueelle. Mikäli kaikki hankkeet toteutuvat, luoteis-kaakkosuuntaiset ekologiset yhteydet pirstoutuvat tai katkeavat aivan Ullavan koillispuolen yhteyttä lukuun ottamatta. Rakentamisen, toiminnan päättämisen ja normaalitoiminnan vaikutukset ekologisiin yhteyksiin arvioidaan **suuren kielteisiksi** molempien hankevaihtoehtojen osalta. Pääasiallisena vaikutusmekanismina on metsäalueiden pirstoutuminen rakentamisaikana ja tuulivoimaloiden normaalitoiminnan aikaiset häiriövaikutukset, jotka kohdistuvat etenkin tuulivoimahankkeiden vaikutuksille herkkään metsäpeuraan. Vaikutus on hieman lievempi VE2:n osalta, mutta silti suuren kielteinen.

Useiden hankkeiden rakentaminen voi myös aiheuttaa hetkellisesti korkeampaa kiintoaineskuormitusta Ullavan siniyhteyteen, jonka varrella sekä Rautajalan ja että Pihtinevan tuulivoima-alueet ja sähkönsiirtoreitit sijaitsevat. Vaikutus siniyhteyteen arvioidaan rakentamisen osalta **kohtalaisen kielteiseksi** mutta ohimeneväksi. Normaalitoiminnan yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Hankkeen sähkönsiirtoreitti ja Pihtinevan sähkönsiirtoreitit SVE1B ja SVE1C aiheuttavat useamman katkoksen hankealueen itäpuoliseen pohjois-eteläsuuntaiseen ekologiseen yhteyteen. Voimajohtoreitit eivät aiheuta ylitsepääsemätöntä estettä ekologiseen yhteyteen, mutta poroihin perustuvien tutkimusten perusteella ne voivat aiheuttaa kohonnutta väistämisvaikutusta metsäpeuroissa. Rakentamisen, toiminnan päättämisen ja normaalitoiminnan yhteisvaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen aikaisia metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen lopputalven, vasonta-ajan ja kesän ulkopuolelle. Vaikutus lieventää metsäpeuraan kohdistuvia vaikutuksia *vähäisen kielteisiksi*, mutta kokonaisvaikutukset ovat edelleen kohtalaiset saukkoihin kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia siniyhteyteen voidaan lieventää vesistövaikutuksia hillitsevillä työskentelytavoilla (rakenteiden sijoittaminen riittävän kauas vesistöjen penkereistä, suojaavan kasvillisuuden jättäminen vesistöjen äärelle, liikkumisen ja

materiaalien varastoimisen välttäminen pintavesien välittömässä läheisyydessä). Hankkeessa ei ole tunnistettu toimia, jotka lieventäisivät normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia merkittävästi.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaihtoehto, jossa hanketta ei toteuteta ja alueen maakäyttö jatkuu metsätalouskäytössä. Ekologisten verkostojen nykytilaan **ei kohdistu** muutosta tai tuulivoimahankkeen aiheuttamia vaikutuksia.

VE1: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikainen kokonaisvaikutus on **kohtalaisen kielteinen** (siniyhteyden ja liito-oravan osalta vähäinen, mutta saukon ja metsäpeuran osalta kohtalainen). Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **suuren kielteiseksi** ja pääasiassa metsäpeuraan kohdistuvista vaikutuksista koituviksi. Yhteisvaikutukset ovat **suuren kielteiset** kaikissa toiminnan vaiheissa maakunnalliseen ekologiseen verkostoon kohdistuvien maankäyttömuutosten ja häiriövaikutusten vuoksi.

Rakentamisen, toiminnan päättämisen ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan sähkönsiirtoreitin osalta **kohtalaisen kielteisiksi**. Vaikutukset aiheutuvat puustoisen kulkuyhteyden katkeamisesta maakunnallisella ekologisella yhteydellä sekä metsäpeuraan kohdistuvista väistämisvaikutuksista. Yhteisvaikutukset arvioidaan kokonaisvaikutuksiltaan **kohtalaisen kielteisiksi** kaikkien sähkönsiirtoreitin vaiheiden osalta. Vaikutukset kohdistuvat metsäpeuraan ja vähemmissä määrin Ullavanjoen siniyhteyteen

VE2: Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikainen kokonaisvaikutus on **kohtalaisen kielteinen** (siniyhteyden, metsäpeuran ja liito-oravan osalta vähäinen, mutta saukon osalta kohtalainen). Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Yhteisvaikutukset ovat **suuren kielteiset** kaikissa toiminnan vaiheissa maakunnalliseen ekologiseen verkostoon kohdistuvien maankäyttömuutosten ja häiriövaikutusten vuoksi. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset ovat yhteneväiset VE1 kanssa.

Taulukko 42. Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Ekologiset yhteydet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---

9.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

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

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

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

10. Kasvillisuus ja luontotyypit

10.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja tiestön sekä sähkönsiirtoreitin osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen luontoon. Tiestön läheisyydessä sijaitsee hankevaihtoehdossa 1 kolme ja hankevaihtoehdossa 2 yksi arvokas luontotyyppikohde. Sähkönsiirtoreitti kulkee 19 arvokkaan luontotyyppikohteen halki. Vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin syntyvät puuston poistamisesta, teiden leventämisestä ja uusien teiden rakentamisesta, työkoneilla liikkumisesta sekä tuulivoimaloiden rakennusalueista ja voimajohtopylväiden perustuksista. Hankkeen vaikutusalueen herkkyys arvioidaan suureksi. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Lieventämistoimenpiteet huomioiden rakentamisen vaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Sähkönsiirtoreitin alueella normaalitoiminnan aikana tehtävän puustonraivauksen sekä mahdollisten kunnostustöiden vuoksi normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Molempien hankevaihtoehtojen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan enintään **kohtalaisen kielteisiksi**.

10.2. Nykytila

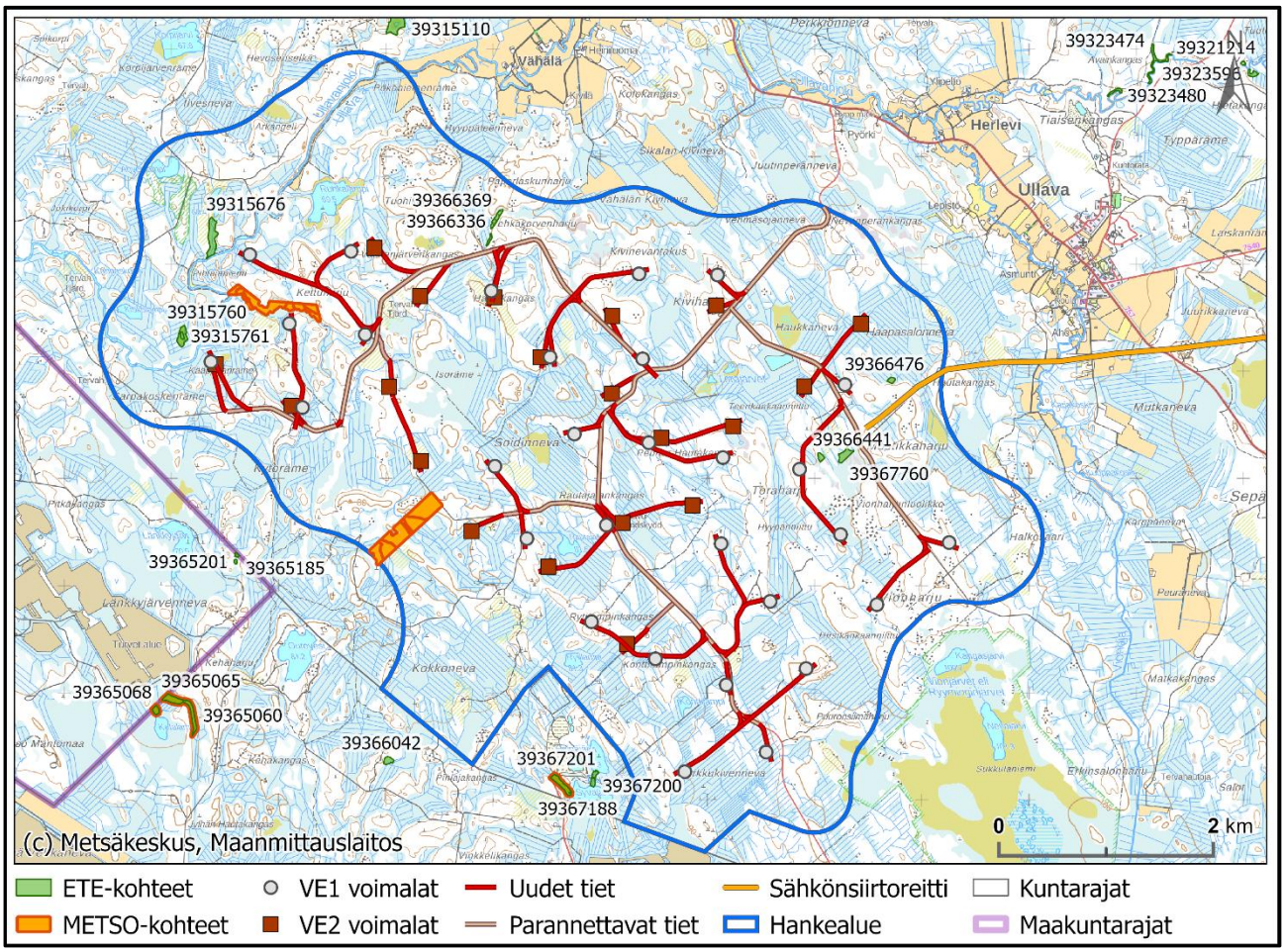
Rautajalan hankealue sijoittuu kasvitieteellisessä aluejaossa Pohjanmaan keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen (3a). Suokasvillisuuden osalta alue kuuluu Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaiden vyöhykkeeseen (2c). Selvitysalue koostuu pääosin kuivan, kuivahkon ja tuoreen kankaan talousmetsistä ja voimakkaasti ojitetuista turvekankaista sekä suomuuttumista. Jonkin verran pienialaisia soita on säilynyt kokonaan ojittamattomina. Myös yksittäisiä, pienialaisia osia isompien soiden keskustoista on säilynyt vesitaloudeltaan muuttumattomana. Ojittamattomissakin kohteissa (pois lukien isojen soiden keskustat) metsätaloustoimet ovat selkeästi ja osin merkittävästi heikentäneet alueiden luonnontilaa. Suunniteltujen voimaloiden paikoilla kasvaa pääasiassa nuorta sekä varttunutta talousmetsää. Suunniteltu sähkönsiirtoreitti kulkee pääosin talouskäytössä olevien havupuuvaltaisten kangasmetsien, ojitettujen soiden sekä luonnontilaisten soiden läpi. Puusto on pääsääntöisesti nuorta tai keski-ikäistä.

Kasvillisuuden sekä monimuotoisuuden kannalta selvitysalueen arvokkaimmat kohteet ovat ojitukselta säilyneet luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset suoalueet sekä Vionharjunluolikko, joka on valtakunnallisesti arvokas kivikkoalue.

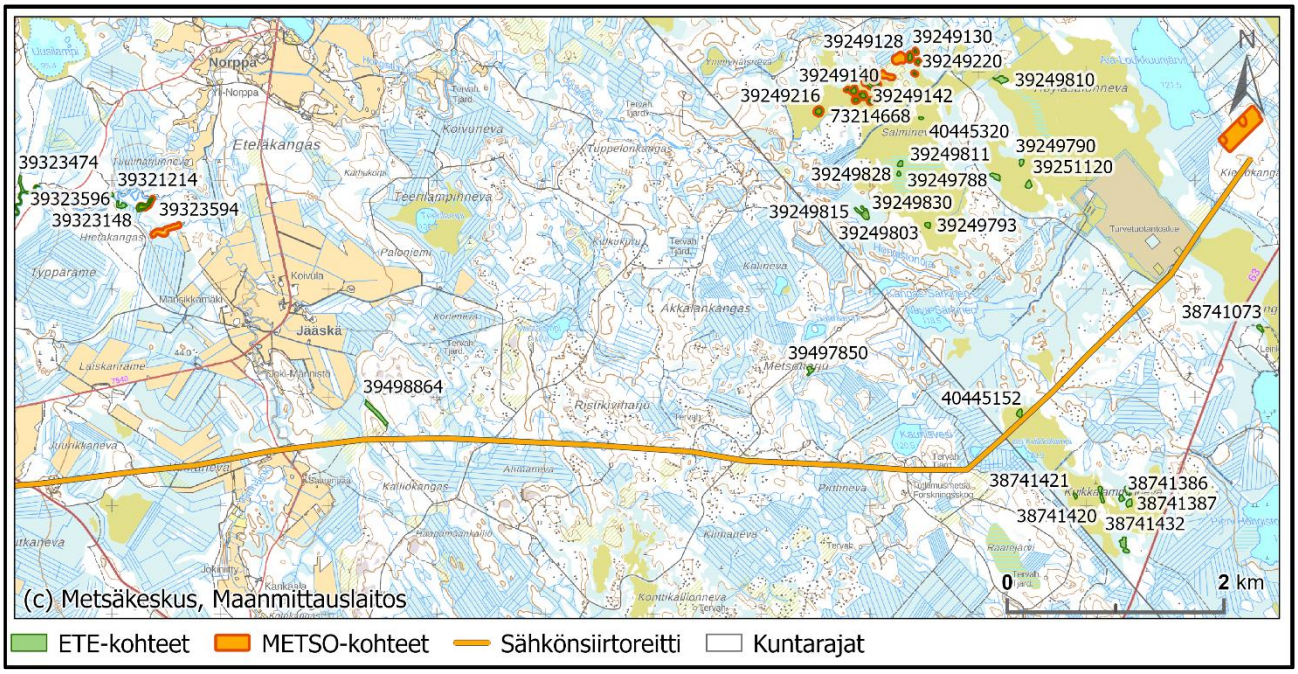
Metsäkeskuksen (2025) ETE-aineistojen perusteella hankealueella sijaitsee kahdeksan metsälain 10 §:n perusteella suojeltua erityisen tärkeää elinympäristöä (ETE) (Kuva 45). Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä sijaitsee kaksi ETE-kohdetta (Kuva 46). (Taulukko 43)

Taulukko 43. Kuvaus hankealueelle sekä sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvista erityisen tärkeistä elinympäristöistä (ETE-kohde).

Kohdetunnus	Rajausperuste	Sijainti
39315676	Rehevät korvet, pienvesistön välitön lähiympäristö	Hankealueen luoteisosassa
39315760	Vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot	Hankealueen luoteisosassa
39315761	Pienvesistön välitön lähiympäristö	Hankealueen luoteisosassa
39366369	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kivikot	Hankealueen pohjoisosassa
39366336	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kivikot	Hankealueen pohjoisosassa
39366476	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kivikot	Hankealueen itäosassa
39366441	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kivikot	Hankealueen itäosassa
39367760	Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat kivikot	Hankealueen itäosassa
39498864	Pienvesistön välitön lähiympäristö	126 m voimajohtolinjan pohjoispuolella
40445152	Kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla.	Sähkönsiirtoreitin johtoalueella



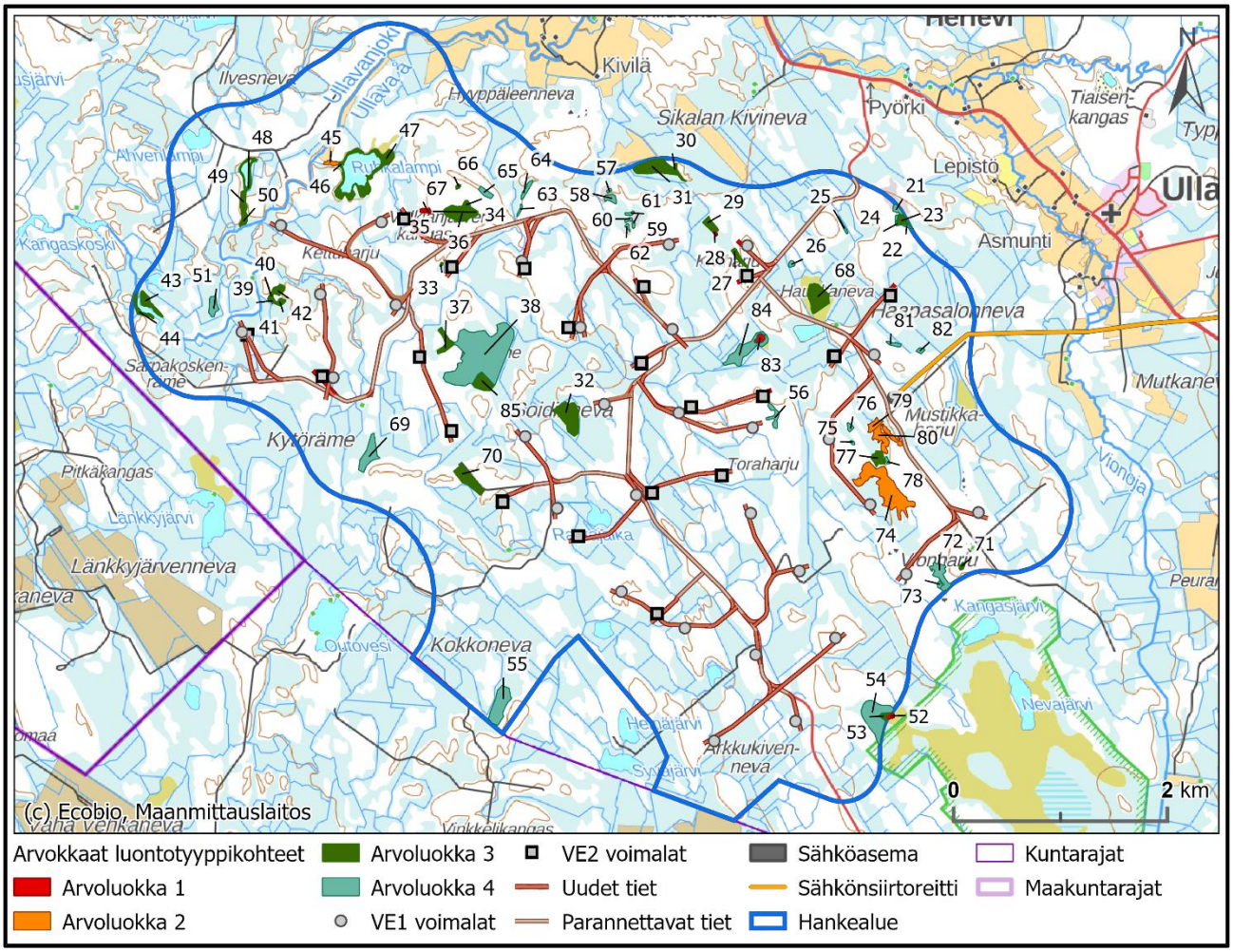
Kuva 45. Hankealueen ja lähialueen metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt ja METSO-kohteet.



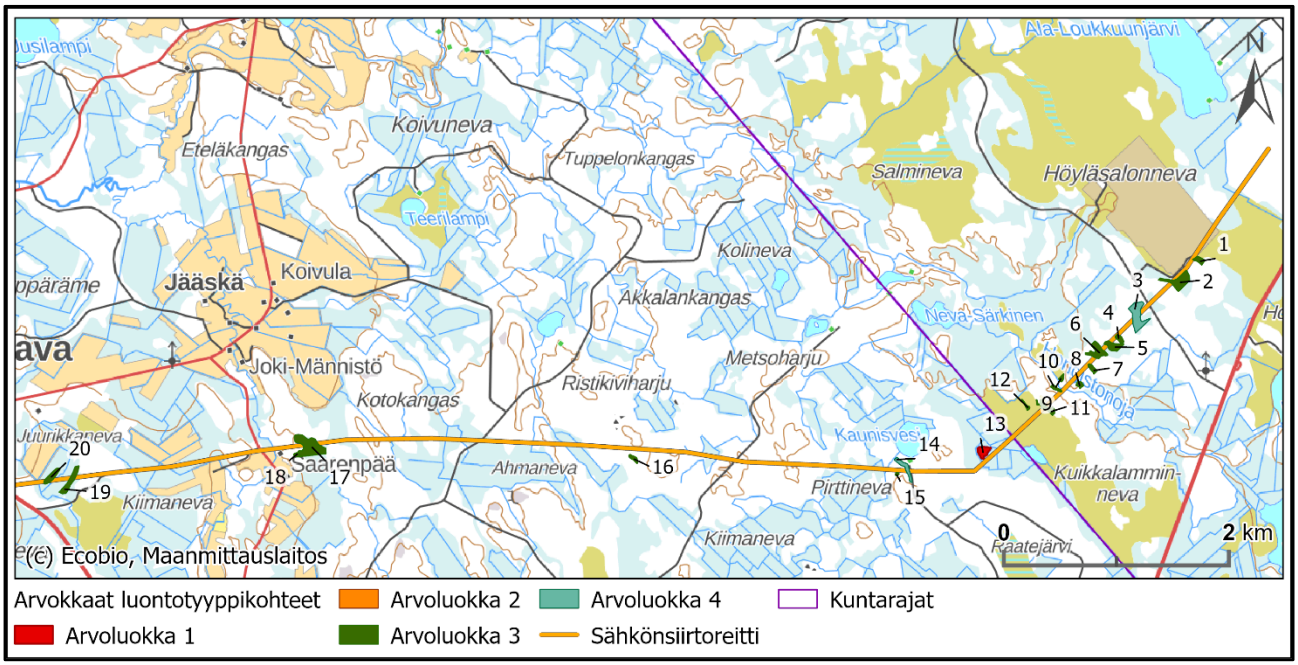
Kuva 46. Sähkönsiirtoreitin ja lähialueen metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt ja METSO-kohteet.

Arvokkaat luontotyyppikohteet

Selvitysalueella sijaitsee 85 arvokasta luontotyyppikohdetta. Rajatuista kohteista 22 sijoittuu sähkönsiirtoreitin varrelle ja loput 63 hankealueelle. Kohteista viisi kuuluu arvoluokkaan 1 (lainsäädännöllä turvatut kohteet), neljä arvoluokkaan 2 (erityisen tärkeät kohteet), 47 kohdetta kuuluu arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) ja 29 kohdetta arvoluokkaan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet). Arvoluokkaan 1 kuuluvat kohteet (kohteet 13, 28, 76, 82 ja 83) ovat vesilailla suojeltuja vesiluontotyyppejä, joiden luonnontilan vaarantaminen on vesilain 2:11§ nojalla kielletty. Arvoluokan 2 kohteet ovat luonnonsuojelulain 64§:n luontotyyppi (kohde 45) sekä valtakunnallisesti arvokkaaseen kivikkoalueeseen kuuluvat kohteet (kohteet 74, 79 ja 80). Arvoluokan 3 kohteet ovat uhanalaisia luontotyyppejä ja arvoluokan 4 kohteet ovat monimuotoisuutta tukevia kohteita, muun muassa elinvoimaisia luontotyyppejä edustavia metsälakikohteita. Luontotyyppien kuvaukset on esitetty luontoselvitysraportissa (Liite 1).



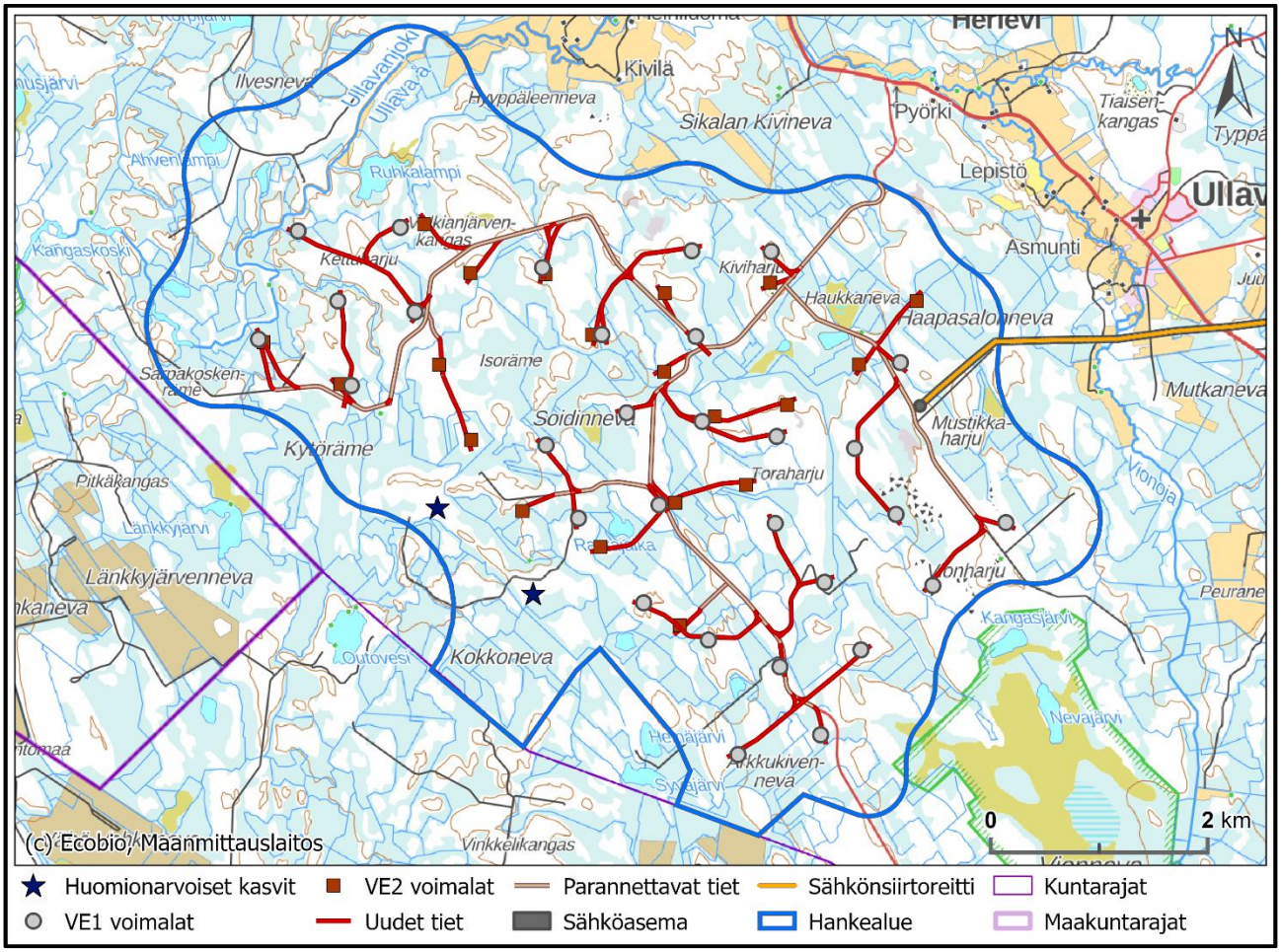
Kuva 47. Selvitysalueen arvokkaat luontotyyppikohteet hankealueella. VE2-voimalat ja uudet tiet esitetty vaaleammalla värillä luontotyyppikohteiden korostamiseksi.



Kuva 48. Selvitysalueen arvokkaat luontotyyppikohteet sähkönsiirtoreitin varrella.

Huomionarvoiset kasvilajit

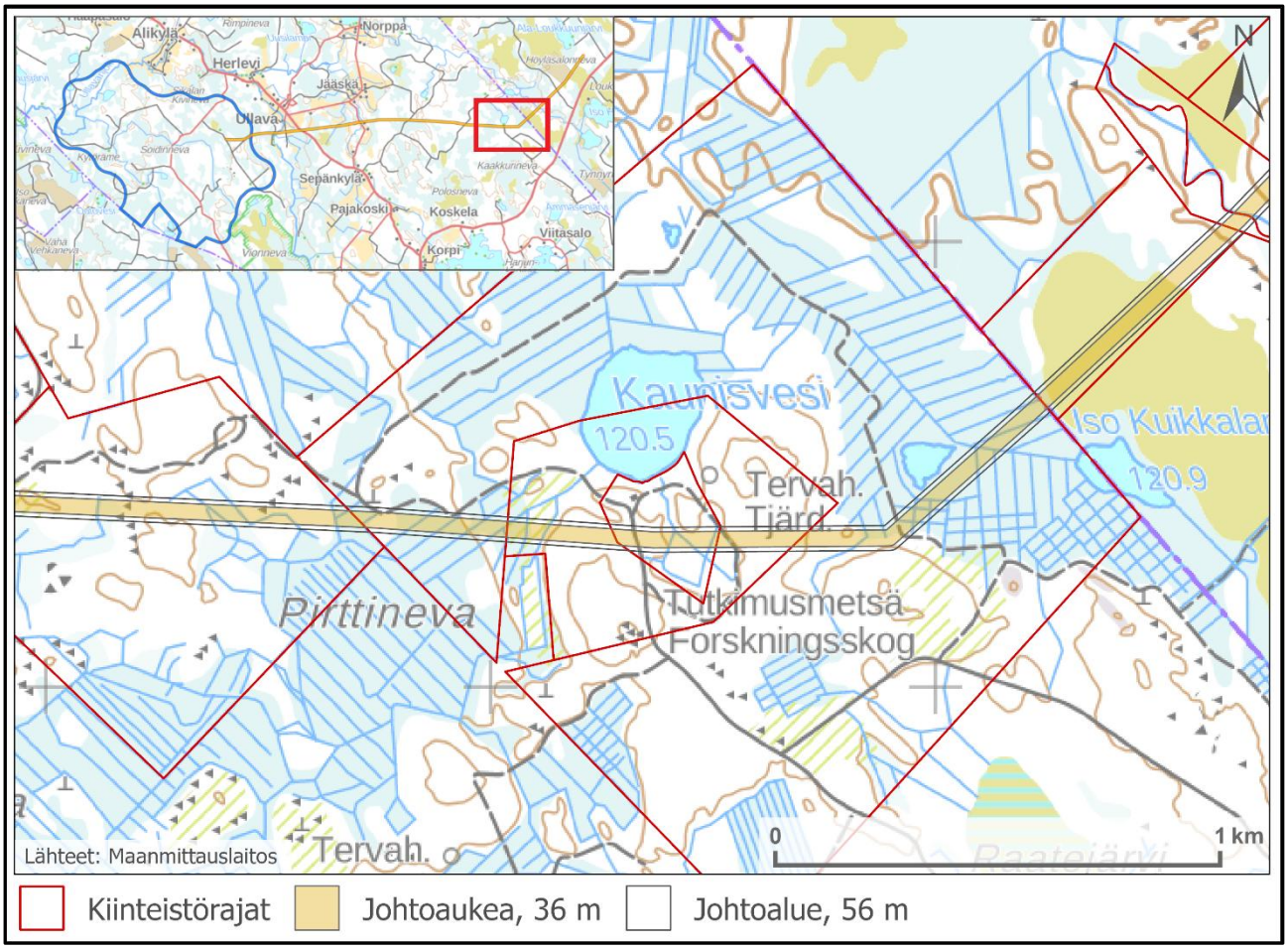
Suomen Lajitietokeskuksen aineistojen perusteella hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei ole aiempia havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista. Maastoselvityksissä hankealueelta tehtiin kaksi havaintoa silmälläpidettävän (NT) ahokissankäpälän (*Antennaria dioica)* esiintymistä. Molemmat esiintymät sijaitsivat hankealueen lounaisosassa avohakkuualueella retkeilypolun laidassa (Kuva 49).



Kuva 49. Hankealueelta tunnistetut huomionarvoisten kasvilajien esiintymät. Molemmat kohteet ovat ahokissankäpälän (*Antennaria dioica*) esiintymiä.

METLA:n tutkimusmetsä

Kaunisveden kaakkoispuolella sijaitsee METLA:n tutkimusmetsä ja luontopolku, joita suunniteltu sähkönsiirtoreitti halkoo (Kuva 50). Tutkimusmetsä on pääosin havupuuvaltaista talousmetsää, jossa puuston ikä vaihtelee nuoresta varttuneeseen. Alueella on myös vierasperäisten puulajien istutusmetsiköitä. Tutkimusmetsän alueelle sijoittuu kaksi huomionarvoista luontotyyppikohdetta, aitokorpi sekä varttunut havupuuvaltainen lehtomainen kangas. Kohteeseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kappaleessa 9.6. yleisten kasvillisuusvaikutusten sekä arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten yhteydessä.



Kuva 50. METLA:n tutkimusmetsän sijainti sähkönsiirtoreitin varrella.

10.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheen aikana, jolloin voimaloiden ja sähköaseman rakentamisalueet, huoltotiet ja sähkönsiirtoreitti raivataan kasvillisuudesta ja maaperää muokataan. Rakentamisen myötä osa hankealueen luonnonympäristöstä muuttuu pysyvästi rakennetuksi ympäristöksi. Rakentamisalueisiin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi tuulivoima-alueen rakentaminen aiheuttaa muun rakentamisen tavoin elinympäristöjen pirstoutumista sekä vaikuttaa kasvillisuuteen ja elinympäristöihin muuttuneiden pinta- ja pohjavesiolosuhteiden vuoksi. Rakentaminen luo myös uutta reunavaikutteista aluetta mikä voi vaikuttaa lajeihin ja ympäristöön muuttuneiden valo- ja kosteusolosuhteiden myötä. Reunavaikutuksen voimakkuus riippuu ympäristöstä. Reunavaikutus on voimakkaampaa metsäisillä alueilla, missä se voi ylettyä noin 50 metrin päähän (Päivinen ym. 2011).

Rakentamisen aikana alueella on paljon liikennettä. Liikenteestä sekä rakentamisesta johtuva pölyhaitta voi vaikuttaa alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin. Pöly voi vaikuttaa negatiivisesti kasvien yhteyttämiskykyyn ja fysiologiaan (Farmer 1991). Normaalitoiminnassa tuulivoimaloista aiheutuu melua ja välkettä, joka ei aiheuta vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin. Hankealueella kulkevilla metsäteillä liikenne on vähäistä eikä teitä suolata, minkä vuoksi tiestöstä ei koidu normaalitoiminnassa vaikutuksia kasvillisuudelle tai luontotyypeille.

Voimajohdon elinkaaren aikaisista kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista osa on tilapäisiä ja osa pysyviä. Rakentamisvaiheessa voimajohtoalueella liikutaan

työkoneilla, mistä aiheutuu mekaanista kulutusta ja vaurioita maastoon sekä alueen kasvillisuuteen. Työkoneiden aiheuttama rasitus on vaikutuksena pääosin väliaikainen, mutta hetkellisesti voimakas. Työkoneiden ajourat voivat ojien tavoin aiheuttaa pitkään jatkuvia suoluontotyyppejä kuivattavia vaikutuksia. Merkittävin pysyvä muutos on 42 metriä leveän johtoaukean muuttuminen puuttomaksi metsäisillä alueilla. Normaalitoiminnassa maastokäytävää on raivattava säännöllisesti, mikä estää puustoisten luontotyyppien palautumisen voimajohtoaukealla. Voimajohtoalueen 10 metriä leveillä reunavyöhykkeillä puuston kasvua rajoitetaan. Puuston raivaus lisää alueen valonsaantia, mikä voi johtaa lisääntyneeseen paahteisuuteen, kosteusolosuhteiden muutoksiin ja näin vaikuttaa paikalliseen lajikoostumukseen sekä luontotyyppien tilaan. Kuten voimaloiden ja tieverkonkin osalta, uusi johtoaukea aiheuttaa yhtenäisten metsäalueiden pirstoutumista. Uusien pylväspaikkojen kohdalta kasvillisuus häviää pysyvästi ja lajikoostumus voi muuttua.

Maakaapelin osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat, kun maata kaivetaan maakaapelin maahan sijoittamiseksi. Kasvillisuus kuluu työkoneiden kulkureiteillä, mutta palautuu usein vähitellen ennalleen. Kulumiselle alttiimpia ovat erityisesti äärimmäisen karut sekä erittäin rehevät tai kosteat kasvupaikat, kuten kalliot, lehdot, suot ja vesistöjen rannat. Kaivamisen yhteydessä saattaa olla tarpeen raivata puustoa, mikä vaikuttaa kenttä- ja pohjakerroksen mikroilmastoon.

Toiminnan lopettamisen vaiheessa käytöstä poistettujen tuulivoimaloiden pois kuljettaminen vaatii puuston poistoa teiden varsilta. Maakaapelin ja ilmajohdon purkamisen vaikutukset ovat samantyyppisiä väliaikaisia häiriövaikutuksia luonnonympäristölle kuin rakentamisen aikana. Purkamisen jälkeen muokatun alueen luontotyypit ja kasvillisuus pääsevät palautumaan. Luontotyyppien palautumisen nopeuteen ja palautumisen asteeseen vaikuttaa kohteen kasvupaikkatyyppi sekä purkamisen jälkeinen maankäyttö. Maanmuokkauksille ja vaikutukselle herkät luontotyypit eivät välttämättä palaudu koskaan alkuperäistilaan. Vaikutusten merkittävyys riippuu kohteen kasvupaikkatyypistä ja sen palautumiskyvystä.

10.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

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

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

- Luonnonsuojelulain mukaiset luontotyypit (LSL 64 § ja 65 §)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (ML 10 §)
- Vesilain suojaamat vesiluontotyypit (VL 2. luku 11 §) ja vesilain vesistöt, joiden muuttaminen on luvanvaraista (VL 3. luku 2 §, erityisesti kohta 8)
- Arvokkaan lajiston esiintymät:
    - Rauhoitetut lajit (LSL 69 §)
    - Uhanalaiset lajit (LSL 75 §)
    - Erityisesti suojellut lajit (LSL 77 §)
    - Tiukasti suojellut lajit eli luontodirektiivin liitteen IV(b) lajit (LSL 78 §)

  - Silmälläpidettävät, alueellisesti uhanalaiset ja muutoin merkittävät lajit (Hyvärinen ym. 2019)
- Luontotyyppien uhanalaisuusluokituksen mukaiset luontotyypit (Kontula & Raunio 2018)
- Alueellisesti ja paikallisesti edustavat luontokohteet (esim. vanhan metsän piirteitä omaavat kohteet)

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotyöt toteutettiin yhteensä 11 maastopäivänä 15.7.-17.8.2024. Selvitykseen käytettiin 118,5 maastotyötuntia. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset sekä menetelmien kuvaus esitetään luontoselvitysraportissa (Liite 1).

10.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalue käsittää rakennettavat alueet sekä niitä ympäröivän 50 metrin reunavaikutusalueen.

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

10.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Yleiset kasvillisuusvaikutukset

<u>Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen</u>

Suurin osa hankealueelle suunnitelluista rakenteista sijoittuu talouskäytössä oleviin kasvatusmetsiin sekä ojitetuille soille, joiden luonnontila ja luontoarvot ovat heikentyneitä. Hankkeen maankäyttö kohdistuu VE1 osalta 79,3 hehtaarin alueelle (n. 2,2 % hankealueesta) ja VE2 osalta 51,7, hehtaarin alueelle (noin 1,4 % hankealueesta), mikä kattaa tuulivoimaloiden rakentamisalueet, sähköaseman sekä uudet ja perusparannettavat tiet. Rakentamisen alle jäävä pinta-ala on vähäinen suhteessa koko hankealueeseen. Sähkönsiirtoreitin johtoaukean pinta-ala on 66 hehtaari ja johtoalueen pinta-ala 97,3 hehtaaria. Rakentamisen aikana tavanomaista kasvillisuutta poistuu. Uusien rakenteiden kuten tuulivoimaloiden, sähköaseman, uusien teiden ja voimajohtopylväiden perustusten alueelta kasvillisuus tuhoutuu pysyvästi. Sähkönsiirtoreitin alueella normaalitoiminnan aikana tehtävän puustonraivauksen sekä mahdollisten kunnostustöiden seurauksena kasvillisuus vaurioituu ja työkoneilla liikkuminen vahingoittaa maaperää. Kasvillisuus pääsee kuitenkin osittain palautumaan kohti rakentamista edeltänyttä tilaa. Toiminnan päättymisen vaiheen vaikutukset ovat yhteneväisiä rakentamisen vaikutusten kanssa. Molempien hankevaihtoehtojen yleiset kasvillisuusvaikutukset arvioidaan rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen aikana **vähäisen kielteisiksi**.

Vaikutukset arvokkaille luontotyypeille

<u>Rakentaminen</u>

Hankkeen tuulivoimaloita, sähköasemaa tai uusia ja perusparannettavia teitä ei sijoiteta arvokkaille luontotyyppikohteille. VE1 voimalan 1 nostoalueen rakentamisesta aiheutuu reunavaikutuksia kohteelle 27, joka on arvoluokkaan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) kuuluva

uhanalaisten kangaskorven (EN) ja kangasrämeen (VU) muodostama suoalue. Reunavaikutuksen takia suon vesitalous ja sitä myötä luonnontila voi heikentyä. Tiestön perusparantamisen aikana tien reunoilta poistetaan puustoa, minkä seurauksena VE1:n toteutuessa kohteille 68 sekä 80 ja VE2 toteutuessa kohteelle 68 voi aiheutua reunavaikutuksia. Tiestön perusparannuksessa avattavat ojat voivat aiheuttaa kohteella 68 kohdistuvia kuivatusvaikutuksia. Kohde 80 on arvoluokan 2 (erityisen tärkeät kohteet) kohde, joka on osa valtakunnallisesti arvokasta kivikkoaluetta, Vionharjunluolikkoa. Kohde 68 on arvoluokan 3 (monimuotoisuutta turvaavat kohteet) kohde, joka on silmälläpidettävä ja alueellisesti uhanalainen kalvakkaneva (NT). Hankealueen rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan kohteille 27 ja 80 **vähäisen kielteisiä** sekä kohteelle 68 enintään **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset kohdistuvat 19 arvokkaaseen luontotyyppikohteeseen (Kohteet 1–10, 12–20). Kohde 13 on arvoluokan 1 (lainsäädännöllä turvatut kohteet) mukainen vesilain suojaama suolampi (NT). Kohteet 1–10, 12 ja 15–20 ovat arvoluokan 3 (monimuotoisuutta tukevat kohteet) uhanalaisia, silmälläpidettäviä sekä alueellisesti uhanalaisia isovarpu-, kalvakka-, kangas-, korpi-, tupasvilla- ja sararämeitä sekä yksi aitokorpi. Kohde 3 ja 14 ovat arvoluokan 4 (monimuotoisuutta tukevat kohteet) kohteita. Kohde 3 on uhanalaisen kangasrämeen (VU) sekä rahkarämeen (LC) muodostama kokonaisuus. Kohde 14 on silmälläpidettävä varttunut havupuuvaltainen lehtomainen kangas. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen yhteydessä alueelta poistuu puustoa, mikä muuttaa valo- ja kosteusolosuhteita. Puuston poistuminen aiheuttaa reunavaikutusta lähiympäristöön. Reunavaikutus puustoisilla luontotyypeillä voi yltää noin 50 metrin päähän avoimen alueen reunasta (Päivinen ym. 2011). 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. Suoalueilla rakentamisen aiheuttamat muutokset voivat aiheuttaa vesitalouden muutoksia ja heikentää suon luonnontilaa. Sähkönsiirtoreitin rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia kohteille 13, 16 ja 18, **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia kohteille 1, 2, 3, 5, 8, 9, 12, 14, 17 ja 19, **suuria kielteisiä** vaikutuksia kohteille 4, 6, 7, 10, 15 ja 20 (Taulukko 44.)

Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset arvokkaisiin luontotyyppeihin arvioidaan **suuren kielteisiksi** sähkönsiirtoreitin aiheuttamien vaikutusten vuoksi. Hankealueella arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat enintään **kohtalaisen kielteisiä**.

Taulukko 44. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella esiintyvät arvokkaat luontotyyppikohteet, joihin kohdistuu vaikutuksia. Taulukossa on esitetty arvokkaiden luontotyyppien herkkyys sekä niihin kohdistuva vaikutus ja vaikutuksen merkittävyys. Arvio kohteiden herkkyydestä perustuu kohteiden uhanalaisuuteen ja luontotyyppiin sekä kohteen ominaisuuksiin. Vaikutuksen merkittävyyden arviossa on huomioitu lisäksi vaikutuksen tyyppi ja laajuus sekä kohteen etäisyys rakennettavista alueista. Uhanalaisuusluokka on esitetty valtakunnallisella tasolla. Tarkemmat tiedot kohteista on esitetty luontoselvitysraportissa liitteessä 1.

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

ID	Luontotyyppi	Herkkyys	Vaikutustapa	Kohteen sijainti
1	Isovarpurämeet (NT), Kangasrämeet (VU)	Suuri	Pirstoutuminen ja reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
2	Isovarpurämeet (NT), Sararämeet (VU)	Kohtalainen	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
3	Rahkarämeet (LC), Kangasrämeet (VU)	Kohtalainen	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
4	Kangasrämeet (VU)	Suuri	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus ---	Sähkönsiirtoreitti
5	Rahkarämeet (LC), Kangasrämeet (EN)	Kohtalainen	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
6	Korpirämeet (EN), Kangasrämeet (VU)	Suuri	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus ---	Sähkönsiirtoreitti
7	Kangasrämeet (VU)	Suuri	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus ---	Sähkönsiirtoreitti
8	Kangasrämeet (VU)	Suuri	Reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
9	Sararämeet (VU)	Suuri	Reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
10	Korpirämeet (EN)	Suuri	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus ---	Sähkönsiirtoreitti
12	Sararämeet (VU)	Suuri	Pirstoutuminen ja reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
13	Suolammet (NT)	Kohtalainen	Reunavaikutus -	Sähkönsiirtoreitti
14	Varttuneet havupuuvaltaiset lehtomaiset kankaat (NT)	Kohtalainen	Pirstoutuminen ja reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
15	Aitokorvet (EN)	Suuri	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus ---	Sähkönsiirtoreitti
16	Kangasrämeet (VU)	Suuri	Reunavaikutus -	Sähkönsiirtoreitti
17	Isovarpurämeet (NT)	Kohtalainen	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
18	Korpirämeet (EN)	Suuri	Reunavaikutus -	Sähkönsiirtoreitti
19	Tupasvillarämeet (NT)	Kohtalainen	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus --	Sähkönsiirtoreitti
20	Kalvakkarämeet (NT)	Kohtalainen	Pirstoutuminen, vesitalouden muutokset ja reunavaikutus ---	Sähkönsiirtoreitti
27	Kangaskorvet (EN), Kangasrämeet (VU)	Suuri	Reunavaikutus -	Hankealue
68	Kalvakkanevat (NT)	Kohtalainen	Reunavaikutus, vesitalouden heikentyminen --	Hankealue
80	Roudan nostamat kivikot (LC)	Suuri	Reunavaikutus -	Hankealue

Normaalitoiminta

Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja tiestön normaalitoiminnasta ei aiheudu vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille. Sähkönsiirtoreitin alueella johtoaukea pidetään puuttomana ja johtoalueen reunoilla puuston kasvua rajoitetaan. Sähkönsiirtoreitin alueella tehtävän puustonraivauksen sekä mahdollisten kunnostustöiden seurauksena kasvillisuus vaurioituu ja työkoneilla liikkuminen vahingoittaa maaperää. Työkoneiden jättämät urat voivat ojien tavoin lisätä suoalueiden kuivumista. Alueen kasvillisuus pääsee normaalitoiminnan aikana kuitenkin osittain palautumaan kohti rakentamista edeltänyttä tilaa. Karut ja rehevät tai kosteat luontotyypit, herkät kasvit sekä erityisesti jäkälät voivat kuitenkin toipua mekaanisesta kulutuksesta heikosti. Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan kummassakin hankevaihtoehdossa **vähäisen kielteisiksi**.

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset ovat samankaltaisia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Tuulivoimaloiden purkutöihin liittyvät hakkuut aiheuttavat reunavaikutuksia ja voimajohtojen ja maakaapelien purkamisesta aiheutuva kaivaminen ja työkoneilla liikkuminen maastossa vaurioittavat kasvillisuutta ja maaperää. Toiminnan lopettamisen täsmällisten vaikutusten tarkastelemiseksi tarvittaisiin tietoa arvokkaiden luontotyyppikohteiden ekologisesta tilasta hankkeen päättyessä. Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan kuitenkin pienemmiksi kuin rakentamisen vaikutukset sillä puutonta sekä reunavaikutukselle altista aluetta syntyy rakentamisvaihetta vähemmän. Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Vaikutukset huomionarvoiselle kasvilajistolle

Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen

Hankealueella havaitut huomionarvoisten kasvilajien esiintymät jäävät rakennettavien alueiden ulkopuolelle. Sähkönsiirtoreitin alueella ei tehty havaintoja huomionarvoisista kasvilajeista. Kummankaan hankevaihtoehdon **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** huomionarvoisille kasvilajeille.

Yhteisvaikutukset

Keliberin kaivosalue rajautuu Rautajalan hankealueeseen. Pihtinevan tuulivoima-alueen raja ulottuu noin 200 metrin päähän Rautajalan hankealueen rajasta ja Akkalankankaan tuulivoima-alue sijaitsee noin 4,5 kilometrin päässä Rautajalan hankealueesta. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta metsä- ja suoympäristöjen pirstoutuminen lisääntyy alueellisesti. Yhteisvaikutuksia ei muodostu hankealueella sijaitseville arvokkaille luontotyypeille, koska muiden hankkeiden vaikutusalueet eivät yllä Rautajalan hankealueelle. Rautajalan sähkönsiirtoreitti halkoo Akkalankankaan hankealuetta, mikä voi aiheuttaa alueen arvokkaille luontotyypeille yhteisvaikutuksia. Rautajalan yhteisvaikutukset lähellä olevien hankkeiden kanssa arvioidaan enintään **kohtalaisen kielteisiksi.**

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Hankkeen vaikutusten voimakkuutta voidaan pienentää huomioimalla sähkönsiirtoreitillä sijaitsevat arvokkaat luontotyyppikohteet. Rakentamisalueet tulisi sijoittaa vähintään 50 metrin

päähän arvokkaista 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 muita alueen ominaispiirteitä muuttavaa toimintaa alueella. Erityisesti suot ovat herkkiä kulutukselle, minkä takia ojittamattomilla soilla liikkuessa rakentamis- ja asennustyöt tulisi toteuttaa talviaikaan, jolloin routa ja lumikerros suojaavat kasvillisuutta sekä maaperää. Alueen vesistöjen luonnontilan säilyminen tulisi huomioida varmistamalla virtaamien ja pienilmaston säilyminen ennallaan sekä estämällä kiintoaineksen huuhtoutuminen vesistöihin.

Mikäli kohteet, joihin kohdistuu suuren kielteisiä vaikutuksia, huomioidaan edellä mainittuja toimenpiteitä noudattamalla ja sähkönsiirtoreitin rakentamisen vaikutukset kohdistuvat luontoarvoiltaan kyseisiä kohteita heikommalle alueelle, hankkeiden rakentamisen vaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi.**

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Tuulivoimaloita, tiestöä tai sähköasemaa ei sijoiteta arvokkaiden luontotyyppikohteiden alueelle. Hankkeen vaikutukset arvokkaille luontotyypeille arvioidaan **suuren kielteisiksi** sähkönsiirtoreitin aiheuttamien vaikutusten vuoksi. Lieventämistoimenpiteet huomioiden sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi.** Hankealueella arvokkaisiin luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat **vähäisen kielteisiä**. Normaalitoiminnan vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan enintään **kohtalaisen kielteisiksi.**

VE2: Tuulivoimaloita, tiestöä tai sähköasemaa ei sijoiteta arvokkaiden luontotyyppikohteiden alueelle. Hankkeen vaikutukset arvokkaille luontotyypeille arvioidaan yhteneviksi VE1 kanssa, sillä suurin vaikutus syntyy sähkönsiirtoreitistä, joka on molemmissa vaihtoehdoissa sama. Vaikutukset tavanomaiseen kasvillisuuteen ovat vähäisemmät, sillä voimaloita rakennetaan pienempi määrä.

Taulukko 45. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

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

10.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin keskeiset luontoarvokohteet tunnistettiin erillisselvityksessä. Vaikutukset kohteisiin pystyttiin tunnistamaan ja arvioimaan riittävällä tasolla. Luontotyyppeihin kohdistuvien epäsuorien vaikutusten arviointiin liittyy lievää epävarmuutta. Toiminnan lopettamisen vaikutuksia arvokkaisiin luontotyyppeihin on hankala arvioida kohteiden nykytilan perusteella, sillä hankkeen toiminnan aikana luontotyyppien tila voi merkittävästi muuttua hankkeeseen liittyvän rakentamisen sekä alueella harjoitettavan metsätalouden tai muun toiminnan vuoksi. Tämä aiheuttaa kohtalaista epävarmuutta toiminnan lopettamisen vaikutusten arviointiin. Muilta osin arvioinnin epävarmuustekijöitä voidaan pitää vähäisinä.

11. Pintavedet

11.1. Arvioinnin päätulokset

Pintavesivaikutukset muodostuvat ennen kaikkea rakentamisen aikana lisääntyvästä humus- ja kiintoaineskuormituksesta. Vaikutus jää osalla rakentamispaikoista melko paikalliseksi, osalla taas vaikuttaa lyhytaikaisesti hankealueen läpi virtaavien pienvesien ja Ullavanjoen vedenlaatuun. Kokonaisuutena hankkeen pintavesivaikutus jää kuitenkin vähäiseksi, eikä hankkeella ole vaikutusta Ullavanjoen tilan säilymiseen hyvänä.

Yhteisvaikutukset Keliberin kaivoshankkeen ja viereisten tuulivoimahankkeiden, Pihtinevan ja Akkalankankaan, kanssa jäävät pääosin korkeintaan kohtalaisiksi, mutta Rautajalan hankkeen sähkönsiirtoreitti kulkee niin lähellä Akkalankankaan reittiä, että yhteisvaikutukset vesilain nojalla suojeltuun pienveteen voivat muodostua merkittäviksi ilman jatkosuunnittelussa tarkasteltavia lieventämistoimenpiteitä.

11.2. Nykytila

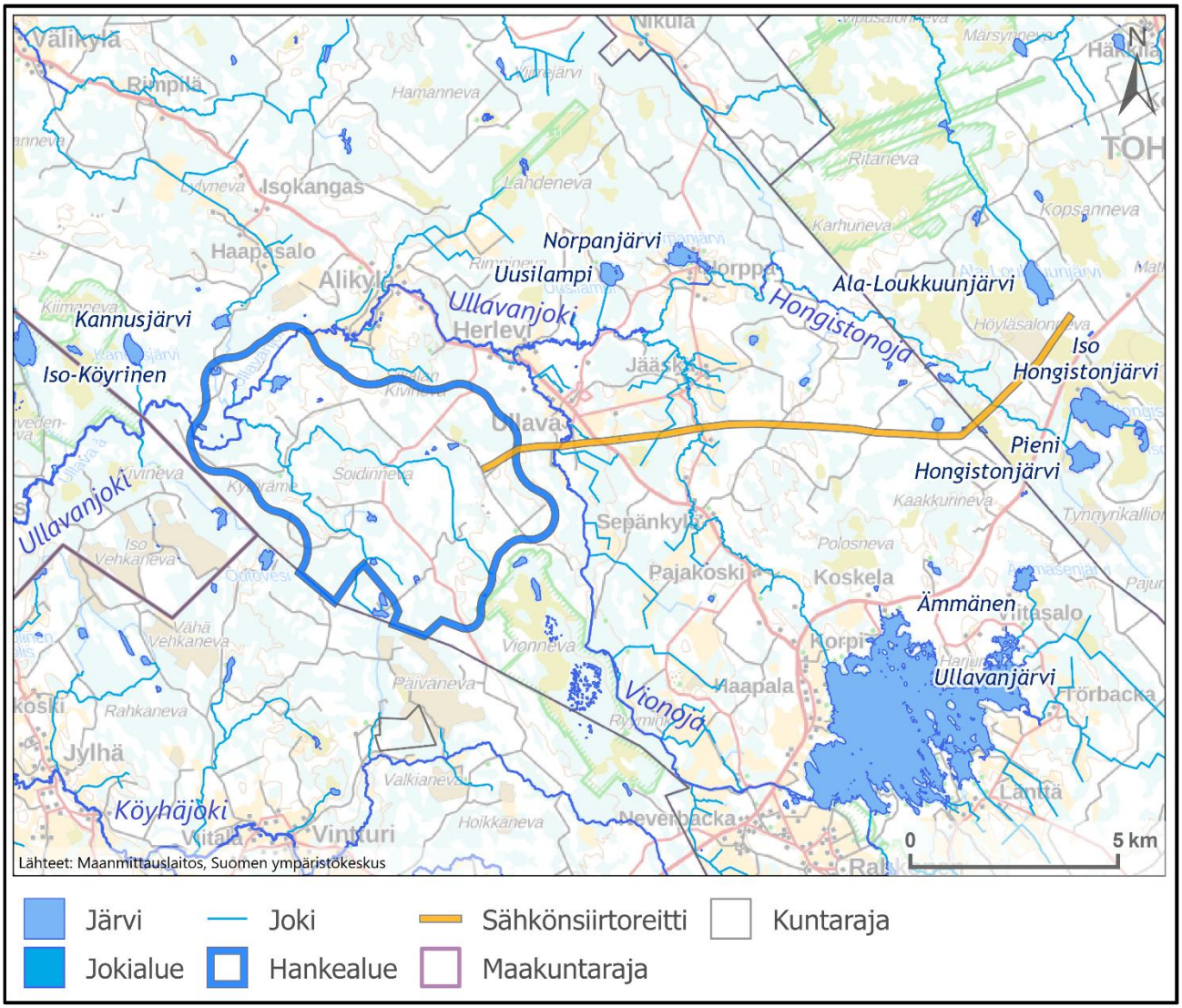
Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristön valuma-alueet lukeutuvat kaikki Perhonjoen valuma-alueeseen (49.01) Kaikilta rakennettavilta alueilta vedet valuvat Ullavanjokeen (Kuva 51, Kuva 52, Kuva 54). Sähkönsiirtoreitin varren valuma-alueet virtaavat länteen Ullavanjokeen Ullavan kylän pohjoispuolella virtaavan Typpäluoman kautta (Kuva 55).

Hankealue on monin paikoin ojitettu ja sen poikki kulkee useita pieniä virtavesiä. Lisäksi alueella on useita pääasiassa 1–3 hehtaarin kokoisia lampia. Pienempiä lampia sekä muita vesilain mukaisia suojelukohteita on käsitelty tarkemmin kappaleessa 10. Rakennettavilta alueilta vedet virtaavat niiden länsipuolella olevaan Ullavanjokeen, ja siitä edelleen Emmes Storträsket -järven kautta Perhonjokeen. Hankealueen pintavedet, valuma-alueet ja pintavesien virtaussuunnat ovat esitetty kattavammin tarkemman resoluution vesistökartassa (liite 7.)

Hankealueella Ullavanjoki kulkee koillis-lounaissuuntaisesti kohti lounasta (Kuva 51). Rakennetavalta alueelta vedet virtaavat Ullavanjokeen valtaosin Vanhan Torojan kautta. Vanha Toroja alkaa Ruohojärvenojana Keliberin kaivoksen alueelta Heinäjärvestä ja Syväjärvestä ja muuttuu sitten nimeltään Rytilampinojaksi. Siihen yhtyy hankealueen pohjoisosasta Uusi Toroja, joka kerää vetensä Vion Torojasta sekä alueen koillisosan ojitetuilta soilta. Etelästä siihen laskee Kytönoja, ja ennen Ullavanjokeen laskua uoman nimi muuttuu Vanhaksi Torojaksi.

Hankealueen suurin järvi on hankealueen luoteisosassa sijaitseva Ruhkalampi (noin yhdeksän hehtaaria), joka purkaa vetensä Ullavanjokeen Vanhan Torojan pohjoispuolella.

Sähkönsiirtoreitti ylittää useita pienempiä ojitettuja alueita sekä kolme pienempää virtavettä: Kokkolan puolella Vionojan Karjakosken kohdalla ja Vanhajoen Jääskin ja Sepänkylän välillä sekä Toholammilla Hongistonojan. Vionoja laskee Ullavanjokeen suoraan, Vanhajoki ja Hongistonoja Typpäluoman kautta.

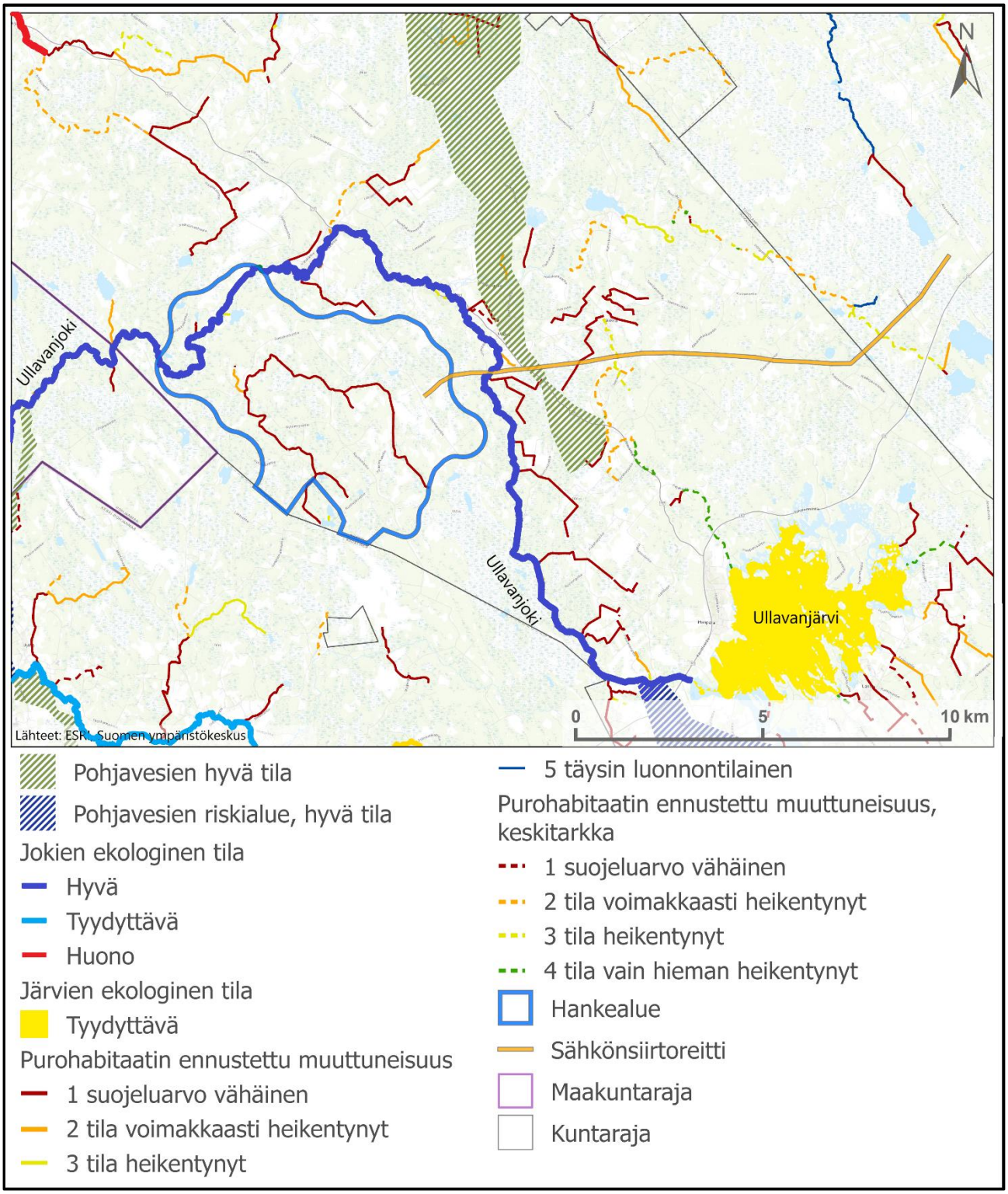


Kuva 51. Hankealueen ympäristön pintavedet.

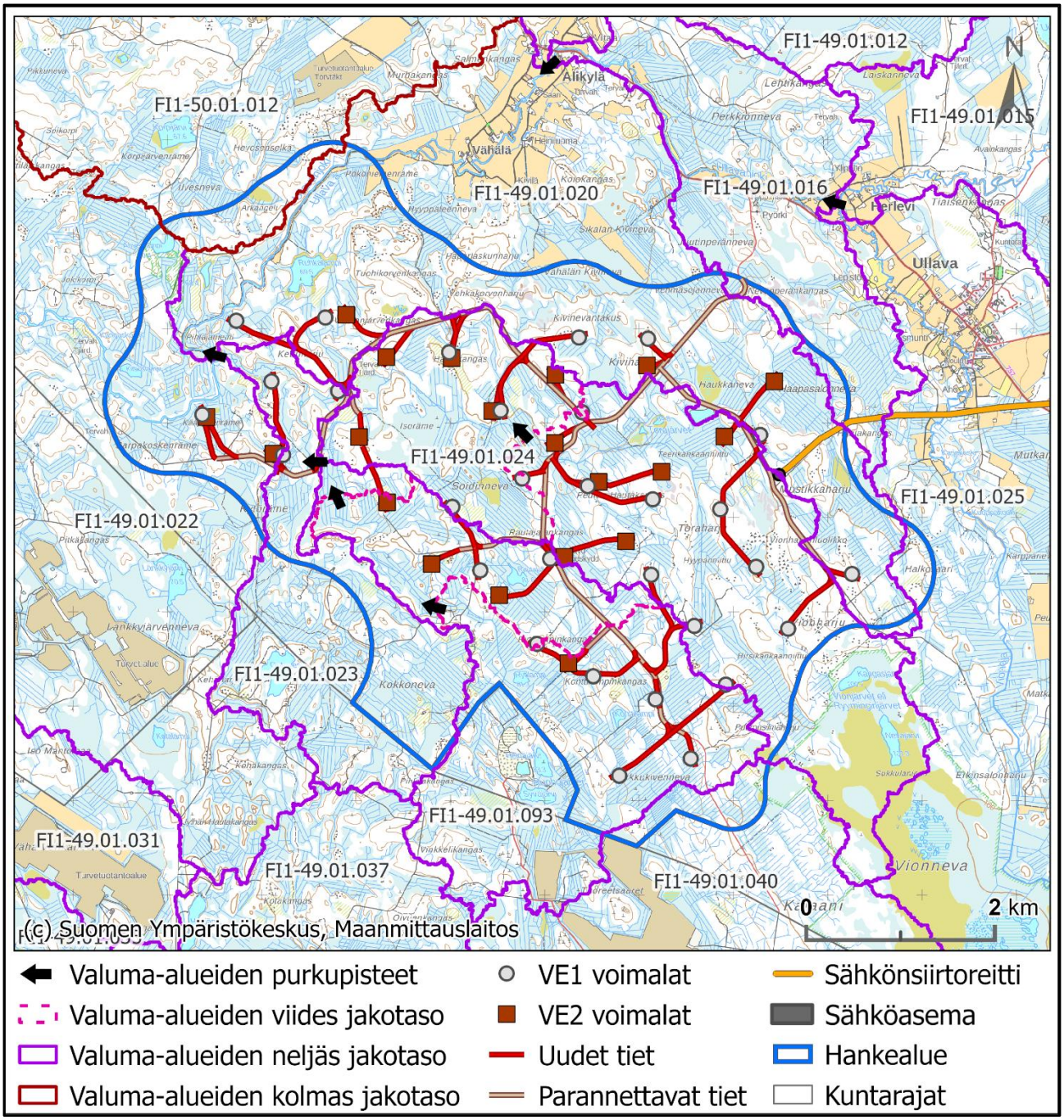
Kuva 52. Ullavanjoki hankealueen länsiosassa (Ecobio Oy).

Pintavedet kuuluvat Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Ullavanjoki on luokiteltu vesienhoitosuunnitelmien mukaan keskisuureksi turvemaiden joeksi, jonka ekologinen tila on hyvä (Kuva 53). Ullavanjärvi on luokiteltu tilaltaan tyydyttäväksi. Ullavanjokea kuormittavat valuma-alueen ojitetut suot, rehevöityneen Ullavanjärven vedet sekä Ullavan taajaman jätevedet. Joen ravinnepitoisuudet ovatkin kuormituksen seurauksena kohonneet, mutta merkittäviä happamuushaittoja ei esiinny. Ullavanjoen päällyslevät ja -eläimet ilmentävät erinomaista ja kalasto hyvää tilaa, ja kokonaisuutena Ullavanjoki on luokiteltu hyvään tilaan. Selvästi kohonneiden ravinnepitoisuuksien vuoksi tilaa voidaan toimenpideohjelman mukaan kuitenkin pitää uhattuna. (Teppo & Koivisto 2022)

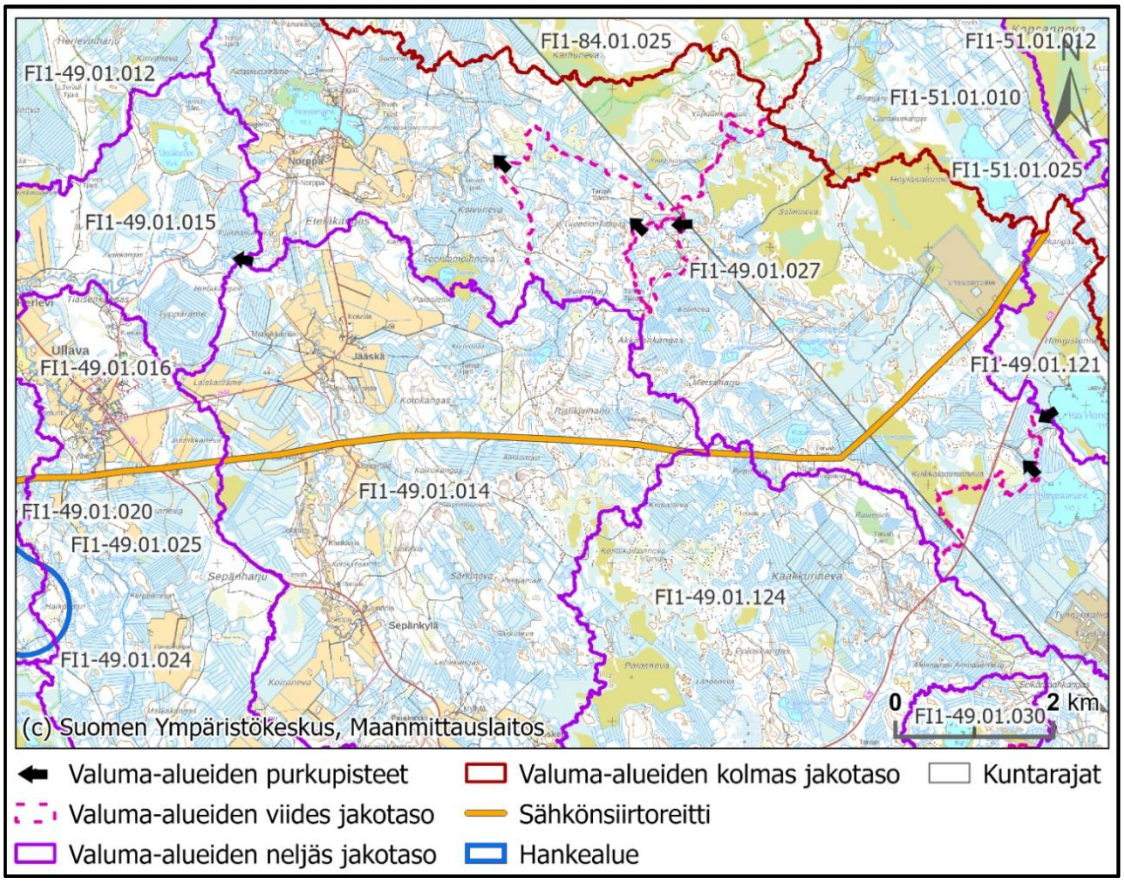
Pienempiä vesiä ei ole luokiteltu vesienhoidossa, mutta niiden muuttuneisuutta on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen PUROHELMI-aineistoissa (Kuva 53). Vion Toroja ja Ruohojärvenoja ovat luokiteltu pienten virtavesien muuttuneisuudeltaan suojeluarvoiltaan vähäisiksi, ja Rytilampinoja tilaltaan voimakkaasti heikentyneeksi. Hankealueen ympäristössä ja sähkönsiirtoreitin varrella Ullavanjokeen laskevat pienet virtavedet ovat luokiteltu tilaltaan voimakkaasti heikentyneiksi tai suojeluarvoiltaan vähäisiksi. Tämän lisäksi sähkönsiirtoreitti ylittää kaksi pientä virtavettä, joiden tila on heikentynyt.



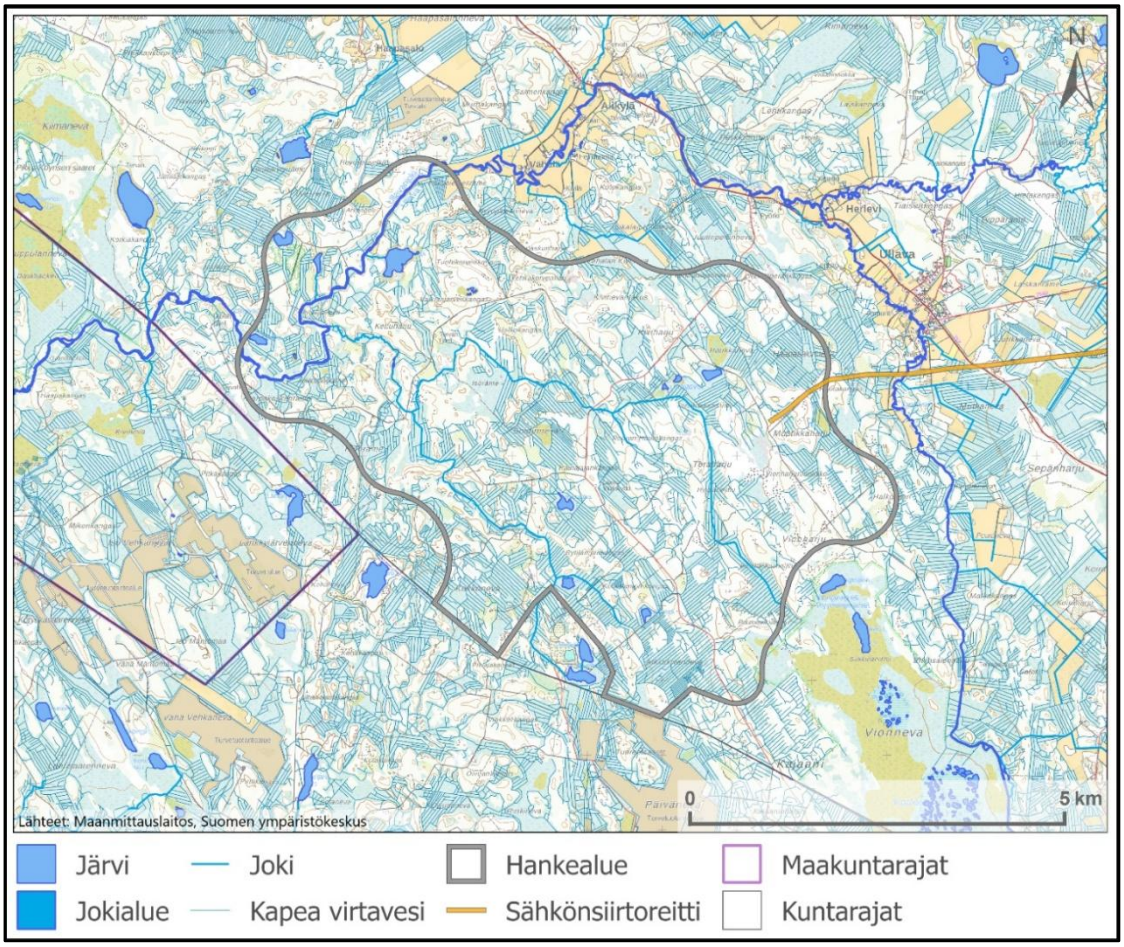
Kuva 53. Hankealueen ympäristön vesistöjen tila. Ullavanjoki ja Ullavanjärvi on luokiteltu vesienhoidossa. Pienempien virtavesien tila-arvio perustuu Suomen ympäristökeskuksen ennustamaan purohabitaattien muuttuneisuuteen.



Kuva 54. Hankealueen valuma-alueet.



Kuva 55. Sähkönsiirtoreitin valuma-alueet.



Kuva 56. Hankealueen ympäristön pienvedet.

11.3. Vaikutusmekanismit

Pääasialliset vaikutukset pintavesiin syntyvät tuulivoimaloiden, niiden perustusten, tiestön sekä sähkönsiirron rakentamisvaiheessa työkoneiden liikkuessa ja kaivaessa alueella. Maanmuokkaus, pintakerroksen kuoriminen, pinnan tasaukset ja muotoilut, louhinta ja massojen siirto lisäävät eroosiota ja kiintoaineksen ja humuksen kulkeutumista vesiin. Muutoksilla voi olla paikallista vaikutusta myös pintavalunnan määrään ja virtaussuuntiin.

Kun kaapelireitit risteävät ojaverkoston kanssa, kaivannoista voi päästä kiintoainesta ojiin ja myös virtaussuunnat voivat muuttua. Tiestön rakentaminen ja kunnostaminen edellyttää usein ojittamista. 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 vaikuttaa valo-, pohjan karkeus- ja virtausolosuhteisiin, mikä muuttaa eliöiden elinolosuhteita.

Rakentamisen aikainen mahdollinen kuivatustarve ja vettä huonosti läpäisevän alueen lisääntyminen vaikuttavat hydrologisiin olosuhteisiin. Pysyvät muutokset voivat johtaa muun muassa maa-alueen vedenpidätyskyvyn heikkenemiseen ja edelleen virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen. Hankkeessa rakennettavat alueet ovat kuitenkin valuma-alueeseen nähden pieniä, joten vaikutukset hydrologiaan jäävät vähämerkityksisiksi. Tyypillisesti rakentamisen aikaiset vaikutukset hanke-alueen ja sen alapuolisten uomien vedenlaatuun rajoittuvat maankaivuusta ja muokkauksesta aiheutuviin lyhytkestoisiin ja paikallisiin samentumiin.

Rakentaminen happamilla tai potentiaalisesti happamilla sulfaattimaa-alueilla voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman valunnan muodostumista. Tämä voidaan estää, kun se huomioidaan hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa.

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.

Hankkeen toiminnassa ei synny jätevesiä eikä pintavesipäästöjä. Haitallisten aineiden vesistövaikutuksia ei siksi tarkastella. Onnettomuustilanteissa esimerkiksi öljyjen tai sammutusvesien sisältämien haitta-aineiden joutuminen maastoon aiheuttaisi vaikutuksia pinta- ja pohjavesien laatuun. Näitä riskejä on tarkasteltu erikseen luvussa 27.

11.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden ja hankkeen muun rakentamisen vaikutuksia pintavesiin on arvioitu voimalasuunnitelmien, olemassa olevien tutkimuksien sekä paikkatietoaineistojen (valuma-alueet, virtavedet, pohjavesialueet) perusteella. Arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevia paikkatietoaineistoja, valuma-aluetietoja, vesienhoitosuunnitelmien luokitus- ym. tietoja sekä muita olemassa olevia tutkimuksia ja selvityksiä.

Aineistoja ja niistä saatuja tietoja on verrattu suunniteltujen tuulivoimaloiden ja muiden rakennettavien kohteiden sijoitteluun. Arvioinnissa on otettu huomioon alueen valuma-alueiden ominaisuudet, maaperän laatu, alueen korkeusvaihtelut ja pinnanmuodot, virtaussuunnat sekä

rakentamisen vaikutukset valuntaan. Lisäksi on huomioitu käytettävissä olevat tiedot voimaloiden perustamistekniikoista ja rakentamisessa käytettävistä materiaaleista.

Muutoksen suuruus määrittyy pääosin hankkeen rakentamistoimien suuruuden perusteella. Kyse on yksittäisestä, noin kaksi vuotta kestävästä rakentamisurakasta, jolla on selkeä alku- ja päätepiste. Rakentaminen tapahtuu rajatulla alueella. Suurin maanmuokkausvaikutus syntyy ojitusten, nostokenttien, maakaapeleiden ja uusien teiden rakentamisen yhteydessä. Vaikutukset on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttama muutoksen suuruutta suhteessa vaikutusalueen herkkyyteen.

Hankkeessa tarvittavasta ojituksesta ei ole vielä tarkempia suunnitelmia, mutta ojitustarvetta voidaan karkeasti arvioida hankkeessa rakennettavan tiestön perusteella. Vaihtoehdossa 1 tiestöä rakennetaan lähes kaksinkertainen määrä (20,8 km) VE2:een verrattuna (11 km). Parannettavan tiestön pituuden suuruusluokka on noin 15 km eikä siinä ole oleellista eroa vaihtoehtojen välillä.

Pienvaluma-alueille kohdistuvat rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on arvioitu samoin menetelmin kuin hanke itsenäisenä hankkeena. Hankkeen pintavesivaikutusten vaikutusalueella huomioitavia hankkeita ovat Keliber Oy:n Syväjärven ja Rapasaaren kaivoshankkeet sekä Ullavanjoen valuma-alueelle sijoittuvat Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeet. Tuulivoimahankkeiden kehitys on suunnilleen samassa vaiheessa, joten rakentaminen saattaa ajoittua samaan ajankohtaan.

11.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Pintavesivaikutukset kohdistuvat ennen kaikkea hankealueen poikki virtaaviin uomiin ja ojastoon sekä Ullavanjokeen, johon ne laskevat. Voimala 12 ja sille vievä tie (VE1) sekä voimala 5 (VE2) sijoittuvat Ruhkalammen valuma-alueelle, joten myös se sisältyy vaikutusalueeseen. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset kohdistuvat lähialueen uomaverkostoon. Koska hankkeessa ei rakenneta vesistöön, tavanomaisilla hyvillä käytännöillä rakentamisen suunnittelussa ja toteutuksessa voidaan rajata vaikutusalue suhteellisen paikalliseksi.

Pihtinevan tuulivoimahankkeen kanssa yhteisvaikutuksia voi aiheutua Ullavanjokeen lähinnä Rautajalan hankkeen hankealueella virtaavalla osuudella ja siitä alavirtaan. Akkalankankaan tuulivoimahankkeen kanssa mahdollisten yhteisvaikutusten vaikutusalue rajoittuu Rautajalan sähkönsiirtoreitin lähiympäristöön Akkalankankaan tuulivoimahankkeen hankealueella.

Keliberin kaivosalueen pohjoisosa kuuluu Ruohojärvenojan valuma-alueeseen. Kaivoksen lupapäätöksen (28.12.2022 Nro 208/2022) mukaan kaivos voi johtaa vesiä Ruohojärvenojaan. Kaivosyhtiön lupakäsittelyä varten antaman täydennyksen mukaan Ruohojärvenojaan johdetaan pohjoisosan puhtaiden vesien ympärysojan vedet. Lupapäätöksessä on tulkittu, että myös pohjoiselta pintamaiden läjitysalueelta saatetaan johtaa vesiä Ruohojärvenojaan, ja siinä tapauksessa kyseisten vesien laatu tulee osoittaa vähintään kertaluontoisella näytteenotolla. Jos Keliberin kaivosalueelta johdetaan pohjoiseen muuta kuin puhtaita vesiä, yhteisvaikutuksia voi aiheutua Ruohojärvenojassa, joka virtaa Rautajalan hankealueen poikki Rytilampinojana ja Vanhana Torojana laskien Ullavanjokeen.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen pintavedet ovat pääosin pieniä virtavesiä, eikä niillä ole erityistä virkistyskäyttöarvoa. Sähkönsiirtoreitin loppuosassa reitin voimajohtorakentamisen vaikutusalueelle jää vesilain nojalla suojeltu Pieni Kuikkalampi. Hankealueen vesilain nojalla suojellut kohteet eivät sijoitu suunniteltujen rakenteiden vaikutusalueelle. Pienvesiä ei ole luokiteltu vesienhoidossa, mutta ne laskevat hyvään tilaan luokiteltuun Ullavanjokeen. Rakentamista suunnitellaan alueelle, jossa voi esiintyä happamia sulfaattimaita. Esiintymisen todennäköisyys on pääosin hyvin pieni tai pieni. Näiden seikkojen perusteella pintavesien herkkyys arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi**.

11.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventäminen

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. Käytännössä tämä tarkoittaa, että maarakentamisen aikana tarkkaillaan aktiivisesti kaivettavien maamassojen ominaisuuksia. Maarakentamisessa työskentelevät henkilöt perehdytetään happamien sulfaattimaiden ominaisuuksiin, niiden aistinvaraiseen tarkkailuun ja havaintoihin reagointiin. Mikäli happamia sulfaattimaita epäillään, hapontuottopotentiaali selvitetään maasto- tai laboratoriotutkimuksin ja massojen jatkokäsittely suunnitellaan hapontuottopotentiaalin perusteella kansallisen ohjeistuksen mukaan (Autiola ym. 2022).

Rakentaminen

Voimalapaikoista suurin osa sijoittuu sekalajitteiseen maaperään. Muutama voimaloista sekä sähköasema sijoittuvat kalliolle. Vaihtoehdossa 1 seitsemäntoista voimalapaikkaa (numerot 2, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 16, 17, 21, 23, 25, 26, 29 ja 30) sijoittuu suolle, soistumaan tai ojitetun alueen välittömään läheisyyteen. Uudet tiet rakennetaan pääosin kivennäismaalle, mutta ne kulkevat useille voimaloille ojitettujen suoalueiden poikki.

Vaihtoehdossa 2 yksitoista voimalapaikkaa (numerot 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 14, 17, 19 ja 20) sijoittuu suolle, soistumaan tai ojitetun alueen välittömään läheisyyteen. Suunnitelluista uusista teistä, niihin todennäköisesti liittyvästä ojituksesta sekä sisäisestä kaapeliverkosta selvästi suurempi osa kuin vaihtoehdossa 1 johtaa soisen ja ojitetun alueen halki (etenkin reitit voimaloille 13, 15, 16, 17, 18 ja 20).

Molemmissa vaihtoehdoissa runsas puolet rakennuspaikoista on sellaisia, että rakentamisen aikainen koneilla liikkuminen, kaivuu ja maarakentaminen kohdistuvat suoraan alueen ojastoon. Virtausverkon paikallisten muutosten lisäksi humus- ja kiintoaineskuormitus on väistämätöntä. Osalla rakentamiskohteista kuormitus jää paikalliseksi, mutta myös suoraan Ullavanjokeen sekä Ullavanjokeen laskeviin ojiin kohdistuu suoria vaikutuksia (Taulukko 46 ja Taulukko 47)

Taulukko 46. Suoraan Ullavanjokeen ja pienempiin virtavesiin vaikuttavat rakennuskohteet vaihtoehdossa 1.

Uoma	Rakennuskohde	Etäisyys vähimmillään
Uusi Toroja	voimalapaikka 9	50 m
Uusi Toroja	Kaksi kaapelireittiä ja kaksi uutta tietä olemassa olevan uoman ylittävän tien läheisyydessä voimaloille 17, 18 ja 19	ylittää
Uusi Toroja	Voimalapaikka 15	20 m
Vion Toroja	Voimalapaikka 25	40 m
Vanha Toroja	Kaapelireitti ja parannettava tie voimaloille 14-16	ylittää
Kytönoja	Kaapelireitti ja parannettava tie voimaloille 14-16	ylittää
Ullavanjoki	Voimalapaikka 13	50 m, mutta uoman pituus 500 m
Ullavanjoki	Voimalapaikka 16	100 m

Taulukko 47. Suoraan Ullavanjokeen ja pienempiin virtavesiin vaikuttavat rakennuskohteet vaihtoehdossa 2.

Uoma	Rakennuskohde	Etäisyys vähimmillään
Uusi Toroja	Voimalapaikka 4	100 m
Uusi Toroja	Voimalapaikka 10	70 m
Uusi Toroja	Voimalapaikka 11	100 m
Uusi Toroja	Kaksi kaapelireittiä ja uusi tie olemassa olevan uoman ylittävän tien läheisyydessä voimaloille 17 ja 18	ylittää
Uusi Toroja	Kaapelireitti ja uusi tie voimaloille 6 ja 9	ylittää
Vanha Toroja	Kaapelireitti ja parannettava tie voimaloille 7-8	ylittää
Kytönoja	Kaapelireitti ja parannettava tie voimaloille 7-8	ylittää
Rytilampinoja	Voimalapaikka 14	230 m
Ullavanjoki	Voimalapaikka 8	100 m

Humus- ja kiintoaineskuormituksen vaikutukset kohdistuvat etenkin Uuteen Torojaan ja sitä kautta Vanhaan Torojaan. Ruohojärvenojaan ei kohdistu suoria vaikutuksia ja myös Rytilampinojaan vaikutukset jäävät vähäisiksi. Ullavanjokeen kohdistuu mahdollisesti Vanhan Torojan kautta tulevan kuormituksen lisäksi lähes suoraa kuormitusta jokea lähimmiltä voimalapaikoilta. Ruhkalammen valuma-alueella rakentaminen on vähäisempää, eikä siihen arvioida kohdistuvan selviä vaikutuksia.

Ullavanjoki on luokiteltu hyvään tilaan sen valuma-alueen laajasta ojituksesta huolimatta. Hankkeesta Ullavanjokeen aiheutuva humus- ja kiintoaineskuormitus on lyhytkestoista, eikä sen arvioida vaikuttavan joen tilaan ja vesienhoidon tilatavoitteessa pysymiseen.

Rakennettavien alueiden mahdolliset kuivatustoimenpiteet suunnitellaan tarkemmin myöhemmin. Kuivatusvesien johtamisella voi olla vaikutuksia ojien virtaamaan 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, minkä seurauksena ylivaluntatilanteet yleistyvät

ja ylivalunta saattaa kasvaa. Se lisää huuhtoumaa ja kuormitusta. Kun hankkeen maarakennustyöt toteutetaan huolellisesti, hankkeen ei arvioida sanottavasti voimistavan kuormitusta.

Sähkönsiirtoreitillä Kokkolan ja Toholammin rajalla Kuikkalampia ympäröivän Kuikkalamminnevan suoalueen ylitys on niin pitkä, noin 800 m, että pylväitä joudutaan sijoittamaan suolle. Rakentamisesta aiheutuu paikallista kiintoaineskuormitusta ympäröiviin pienvesiin. Jatkosuunnittelussa pylvässijoittelussa ja koneilla liikkumisessa tulee erityisesti huomioida vesilain nojalla suojeltu pienvesi Pieni Kuikkalampi, jonka luonnontilan vaarantaminen on kielletty.

Kokonaisuutena rakentaminen muuttaa eniten Uuden Torojan humus- ja kiintoaineskuormitusta. Muutos arvioidaan kestonsa vuoksi korkeintaan kohtalaiseksi. Muualla muutokset ovat vähäisiä. Alueen vähäinen herkkyys huomioiden rakentamisen kielteinen vaikutus pintavesiin on **vähäinen**.

Normaalitoiminta

Rakentamisvaiheen ja pysyvien rakenteiden rakentamisen aiheuttamien muutosten jälkeen hankkeen ei arvioida vaikuttavan sanottavasti pintavesien laatuun tai määrään. Rakenteet eivät muuta alkuperäisiä virtaussuuntia niin, että sillä olisi vaikutusta lähialueen vesimuodostumiin. Ojituksen vesistövaikutukset saattavat kuitenkin olla pitkäkestoisia, kun eroosio irrottaa kiintoainesta vastakaivettujen ojien penkereiltä. Ojituksen vaikutukset ovat pitkäkestoisia erityisesti turvemailla, mutta hankkeessa turvemaita on vain sähkönsiirtoreitin varrella, jonne ojituksia ei suunnitella.

Toiminnasta ei aiheudu suoria tai välillisiä päästöjä vesistöihin. Mahdollisia onnettomuustilanteita on käsitelty myöhemmin kappaleessa 27.

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

Toiminnan päättyminen

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

Yhteisvaikutukset

Rautajalan hankkeesta syntyy pintavesivaikutuksia lähinnä rakentamisaikana, joten yhteisvaikutukset ovat mahdollisia, mikäli Pihtinevan tai Akkalankankaan tuulivoimahankkeet rakennetaan samaan aikaan.

Akkalankankaan sähkönsiirtoreitit kulkevat hankkeen YVA-ohjelman perusteella samalla alueella kuin Rautajalan suunniteltu voimajohto. Yhteisvaikutukset erityisesti Kuikkalamminnevalla voivat muodostua huomattaviksi, mikäli suoalueelle rakennetaan samaan aikaan useita voimalinjoja. Kun huomioidaan vesilain nojalla suojeltu Pieni Kuikkalampi, voivat kielteiset vaikutukset varovaisesti arvioiden nousta merkittäviksi ilman lieventämistoimia (**suuri vaikutus**).

Yhteisvaikutukset Pihtinevan hankkeen kanssa kohdistuvat Ullavanjokeen. Pihtinevan hankkeen YVA-menettelyn asiakirjojen mukaan Pihtinevan voimaloista osa, toisin kuin Rautajalan hankkeessa, sijoittuu turvemaille. Näin ollen niiden pintavesivaikutukset ovat todennäköisesti suuremmat kuin Rautajalan hankkeen vähäiseksi arvioidut pintavesivaikutukset. Pihtinevan Ullavanjokea kuormittava vaikutus kohdistuu osin Rautajalan hankkeesta ylävirtaan, osin alavirtaan. Tämä huomioiden yhteisvaikutuksen ei arvioida kuitenkaan muodostuvan merkittäväksi, vaan ne ovat korkeintaan **kohtalaisia**.

Keliberin kaivoshankkeen vesistövaikutukset kohdistuvat pääasiassa muualle kuin Rautajalan hankkeen vaikutusalueelle. Kaivos voi johtaa vesiä myös Ruohojärvenojaan, mutta lupapäätöksen perusteella näiden vesien laadulla ei ole käytännön merkitystä ojan vedenlaatuun. Koska Rautajalan hankkeen vaikutukset eivät kohdistu Ruohojärvenojaan, yhteisvaikutus siitä alavirtaan voi aiheutua lähinnä kaivoksen johtamien vesien kasvattaessa ojan virtaamaa, mikä voi lisätä eroosiota ja kiintoaineskuormaa alavirran niiltä kohteilta, joilla Rautajalassa on rakennettu. Näitä kohteita on kuitenkin suhteellisen vähän. Koska mahdollisen vedenjohtamisen kestosta ei ole tietoa, yhteisvaikutus voi kuitenkin varovaisesti arvioiden olla **kohtalainen**. Sen ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan siinä määrin Ullavanjokeen, että sen tilan säilyminen hyvänä olisi uhattuna.

Vaikutusten lieventämismahdollisuudet

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

Ilmajohtoja rakennettaessa uomien muutokset ja kuormitus voidaan välttää suunnittelemalla voimajohtopylväiden paikat niin, etteivät ne sijoitu soille tai uomien rantavyöhykkeelle. Kun työkoneilla ei liikuta rantavyöhykkeellä, ja rantavyöhykkeen varjostava pensaikko ja muu kasvillisuus säästetään, uomiin kohdistuvat vaikutukset voidaan välttää. Riittävä etäisyys uomaan riippuu mm. rannan jyrkkyydestä, vyöhykkeen kasvillisuudesta, pohjavesistä ja kaavamääräyksistä. Tyypillisesti se on vähintään 30–50 m, ja edellyttää tapauskohtaista arviointia tarkemmassa suunnittelussa.

Tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida sähkönsiirtoreitin vesistövaikutukset Kuikkalamminevalla. Pienen Kuikkalammen luonnontilan säilyttämiseksi voi olla tarpeen tarkastella sähkönsiirtoreitin uutta linjaamista, tutkia tarkemmin maaperää vähempivaikutteisen pylvässijoittelun mahdollistamiseksi sekä mahdollisesti myös yhteispylväsratkaisua Akkalankankaan hankkeen voimajohdon kanssa. Silloin vaikutuksia voidaan lieventää parhaimmillaan vähäisiksi.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Suurin vaikutus ovat kiintoaineskuormituksen kasvu rakentamisaikana. Se aiheutuu etenkin voimaloista 9, 13, 15, 16 ja 25 sekä neljästä hankealueen pienvesiä ylittävästä kaapelireitistä sekä uudesta ja kunnostettavasta tiestä. Osa vaikutuksista yltää Ullavanjokeen saakka, mutta kokonaisuutena vaikutukset jäävät **vähäisiksi**.

VE2: Suurin vaikutus ovat kiintoaineskuormituksen kasvu rakentamisaikana. Se aiheutuu etenkin voimaloista 4, 8, 10, 11 ja 14 sekä viidestä hankealueen pienvesiä ylittävästä kaapelireitistä sekä kahdesta uudesta ja kahdesta kunnostettavasta tiestä. Osa vaikutuksista yltää Ullavanjokeen saakka, mutta kokonaisuutena vaikutukset jäävät **vähäisiksi**. Vaikka vaikutuksen merkittävyydessä ei ole eroa, kokonaisvaikutus pintavesiin on pienempi kuin vaihtoehdossa 1, koska rakennettavia alueita selvästi vähemmän.

Vaikka vaihtoehdossa 2 rakentaminen kohdistuu hieman enemmän Ruohojärvenojasta lähtevän uoman valuma-alueelle, yhteisvaikutuksissa Keliberin kaivoshankkeen kanssa ei arvioida olevan merkittävää eroa. Ullavanjokeen kohdistuvat vaikutukset ovat molemmissa vaihtoehdoissa niin samankaltaiset, ettei myöskään yhteisvaikutuksissa Pihtinevan hankkeen kanssa ole eroa hankevaihtoehtojen välillä. Molemmissa hankkeissa merkittävän yhteisvaikutuksen Akkalankankaan kanssa aiheuttava sähkönsiirtoreitti on sama, joten yhteisvaikutuksissa ei kokonaisuudessa ole eroa.

Taulukko Hankkeen vaikutukset pintavesiin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Pintavedet	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset lieventämis-toimien jälkeen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

11.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisen aikaiset sääolosuhteet vaikuttavat pintavalunnan määrään ja työnaikaiseen kiintoainesh uuhtoumaan ja sitä kautta vedenlaatuvaikutusten suuruuteen. Vaikutukset ovat kuitenkin tilapäisiä, joten epävarmuuden ei arvioida vaikuttavan merkittävästi johtopäätöksiin.

Hankkeen edellyttämästä rakennuspaikkojen kuivatustarpeesta ja ojituksesta ei ole vielä tarkempia tietoja. Myös yhteisvaikutuksia mahdollisesti aiheuttavien hankkeiden suunnitelmissa ja toiminnassa voi tapahtua muutoksia, joita ei ole voitu huomioida. Sen vuoksi sähkönsiirron mahdollisesti edellyttämät lieventämistoimenpiteet on esitetty vasta yleispiirteisesti.

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 aikana. Rakentamisen melu ei kantaudu häiritsevänä asuin- tai lomarakennuksien pihapiiriin rakennettavien alueiden ja rakennusten etäisyyden vuoksi. Osin hankealueella kulkevan Veikko Vionojan koulu – Hirvikämppä -virkistysreitin äänimaisema muuttuu hetkellisesti tuulivoimalan nro 5 rakentamisen aikana. 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 arvioidaan, että lainsäädännön meluohjearvo (40 dB) ylittyy yhden rakennuksen kohdalla vaihtoehdossa 1, joten alueen herkkyys huomioiden meluvaikutus arvioidaan suureksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa 2 melutaso alittuu kaikkien rakennusten kohdalla. Vaihtoehdossa 2 melutaso on ohjearvojen tuntumassa lähimpien asuinrakennusten pihapiirissä, joten alueen herkkyys huomioituna meluvaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. Lisäksi molemmissa hankevaihtoehdoissa meluntason ohjearvo (45 dB) ylittyy yhden virkistysreitin alueella. Vaihtoehdossa 1 melutason ohjearvo (45 dB) ylittyy Natura-alueella ja vaihtoehdossa 2 kyseinen melutaso alittuu Natura-alueella. Kokonaisuudessaan siis meluvaikutukset ovat pienempi vaihtoehdossa 2 verrattuna vaihtoehtoon 1.

Lähialueen toiminnassa olevien tuulivoima-alueiden kanssa syntyy merkittäviä yhteisvaikutuksia. Melutason ohjearvo ylittyy kymmenen asuinrakennuksen kohdalla vaihtoehdossa 1. Ylitys johtuu Pihtinevan voimaloiden yhteisvaikutuksesta. Vaihtoehdossa 2 ylitys tapahtuu vastaavasti neljän asuinrakennuksen kohdalla. Yhteisvaikutukset arvioidaan suuriksi, mutta niitä voidaan lieventää kohtalaisiksi rajoittamalla Rautajalan ja Pihtinevan 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 ohi ajava auto noin 50–70 dB äänitason.

Hankealue on pääasiassa metsätalousaluetta. Tämänhetkiset suurimmat melunlähteet hankealueella ovat liikenne hankealueen metsäautotieverkostolla sekä mahdolliset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet. Lähimmät toiminnassa olevat tuulivoimahankkeet sijaitsevat yli 10 km etäisyydellä hankealueesta, joten niistä ei aiheudu melua hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille. Hankealue rajautuu Keliberin Rapasaaren ja Syväjärven kaivosalueeseen, jonka rakennustyöt ovat käynnissä. Kaivoksen rakentamisen aikana etenkin pintamaiden poistamisesta ja teiden rakentamisesta aiheutuu melua. Melu vastaa tyypillistä rakentamisen melua. Lisäksi melua aiheutuu kaivoksen rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Liikenteen melu jää tien välittömään läheisyyteen, mutta rakentamisesta aiheutuvaa melua kantautuu hankealueen eteläosaan.

Hankealueelta lähin tie on seututie 757 (Kälviäntie/Ullavantie). Se sijaitsee hankealueen koillispuolella lähimmillään noin 1 km etäisyydellä hankealueesta. Seututien 757 keskimääräinen liikennemäärä on 507 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista 34 on raskaita ajoneuvoja. Pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla arvioituna 55 dB päiväajan melualue jää tien välittömään läheisyyteen, eli noin 16 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Muut hankealuetta ympäröivät tiet sijaitsevat yli 6 km etäisyydellä hankealueesta. Teiden aiheuttama melu on siis vähäistä teiden suuren etäisyyden vuoksi.

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 jota 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 melumallinnustulosten perusteella. Mallinnukset on laadittu Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 ”tuulivoimaloiden melun mallintaminen” mukaisilla menetelmillä. Rakentamisen aikaista melua on arvioitu sanallisesti asiantuntija-arviona, koska se on lyhytaikaista ja leviää suppealle alueelle (enimmillään noin 400 m rakennusalueista).

Tuulivoimaloiden käytön aikaisen melun ohjearvona käytetään Suomessa valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja (Taulukko 48). Tuulivoimaloiden rakentamisen aikaisen ja liikennemelun arvioinnissa käytetään valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia melutason ohjearvoja (Taulukko 49).

Taulukko 48. 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

Taulukko 49. 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	-

Asuinhuoneiden pienitaajuisia äänitasoja on verrattu terssikaistoittain sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisiin pienitaajuisen sisämelutason toimenpiderajaarvoihin (Taulukko 50).

Taulukko 50. 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).

Melumallinnuksessa on käytetty voimalatyypin Nordex N175 6.8 MW lähtöarvoja. Lähtöarvot edustavat hyvin markkinoilla olevien turbiinien lähtömelutasoja. Mallinnuksessa voimaloiden napakorkeus on 212,5 metriä ja roottorinhalkaisija 175 metriä. Äänitehotasona on käytetty kokonaismelupäästöä 108,9 dB(A) + 2,0 dB(A) epävarmuusmarginaali.

Lähimmät naapurituulivoima-alueet (Pihtineva 86 voimalaa ja Akkalankangas 28 voimalaa) on huomioitu yhteisvaikutusten mallinnuksissa. Muut hankkeet sijoittuvat yli 10 km etäisyydelle Rautajalan hankealueesta, eikä niitä ole huomioitu yhteisvaikutusten mallinnuksissa suuren etäisyyden vuoksi. Mallinnuksessa huomioitujen Pihtinevan ja Akkalankankaan voimaloiden tiedot saatiin suoraan hankkeesta vastaavilta. Mallinnuksessa on käytetty kaikkien turbiinien osalta samoja lähtötietoja. Läheisten tuulivoima-alueiden napakorkeus on 179 m, mutta Rautajalan hanketta vastaavat meluarvot ovat soveltuvia, sillä molemmilla napakorkeuksilla turbiini toimii nimellisteholla silloin, kun tuulennopeus on 8 m/s 10 metrin korkeudella.

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 6,8 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 voimajohdon alue rakentamisen melun takia sekä kuljetuksiin käytettävän tiestön lähialue.

Hankealue sijoittuu osittain metsätalouskäytössä olevalle alueelle, jota ympäröi ja halkoo muutamia vähäisen liikenteen teitä. Hankealueelle sijoittuu kaksi virkistysreittiä, joista toinen sijoittuu myös sähkönsiirron alueelle. Virkistysreitit kulkevat osittain hankealueen läpi, mutta niiden alueelle ei kohdistu rakentamista. Veikko Vionojan koulu – Hirvikämppä -virkistysreitti sijaitsee lähimmillään 50 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta nro 5. Vintturin eräpolku puolestaan sijaitsee lähimmillään yli 800 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Lisäksi moottorikelkkareitti risteää sähkönsiirtoreitin kanssa. Hankkeen sähkönsiirtoreitin alueen äänimaisemaan vaikuttaa Akkalankankaan tuulivoima-alue, jonka läpi sähkönsiirtoreitti kulkee. Vaikutusalueen herkkyys määritetään kohtalaiseksi.

12.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Rakennusaikainen melu on ajoittain voimakasta, koostuen eritoten puiden kaadosta ja kuljetuksista, pienpuuston haketuksesta, maaston tasauksesta ja 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.

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Tuulivoimalapaikat sijaitsevat lähimmillään noin 1,5 km etäisyydellä lähimmistä asuin- tai lomarakennuksista. Hankealueelta lähin luonnonsuojelualue Vionneva sijaitsee 400 m etäisyydellä hankealueen rajasta ja noin 700 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Rakentamisen melu leviää häiritsevänä enintään noin 400 m etäisyydelle, joten rakentamisesta ei aiheudu meluvaikutuksia asuin- tai lomarakennusten pihapiiriin tai luonnonsuojelualueelle. Rakentamisesta voi aiheutua melua Veikko Vionojan koulu – Hirvikämppä -virkistysreitille, joka sijaitsee noin 50 metrin eräisyydellä voimalasta nro 5. Muutos on kuitenkin hetkellinen rakentamisen ollessa väliaikaista. Rakentamisen melu ei ole jatkuvaa tai tasaista, vaan koostuu yksittäisistä ja jaksottaisista kovista äänistä. Melutason ohjearvot (45 dB) voivat siis ylittyä rakentamisen seurauksena virkistysreitillä päiväaikaan. Yöllä rakentamista ei tehdä, joten yöajan ohjearvo (40 dB) ei ylity. Yöajan ohjearvoa ei muutenkaan sovelleta sellaisilla virkistysalueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

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 VE1 raskaan liikenteen kuljetuksia syntyy keskimäärin vuorokaudessa noin 30 kpl ja vaihtoehdossa 2 noin 20 kpl. Rakentamisen aikaisen vähäisen liikenteen melu jää tien välittömään läheisyyteen. Suurimmillaan muutos on hankealueen kaakkoisosassa sisääntuloväylällä, jota pitkin liikenne jakautuu eripuolille hankealuetta. Liikenne kulkee Ullavan kylän läpi joidenkin asuinrakennusten vierestä, joiden äänimaisemaan liikenteen melu vaikuttaa hetkellisesti. Vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi, sillä sen ei arvioida ylittävän melutason ohjearvoja ja ajallinen kesto on lyhyt. Raskas liikenne kasvaa tiellä 757 osuudesta ja hankevaihtoehdosta riippuen noin 4–6,5 % ja tiellä 63 vastaavasti noin 0,6–1,5 %. Maa-aineskuljetukset eivät todennäköisesti kulje tietä 757 pitkin, sillä maa-aines on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Keskiäänitason muutokset ovat todennäköisesti maltillisia, mutta teiden 757 ja 63 varressa on asutusta, ja erityisesti yöaikaan tehtävät erikoiskuljetukset voidaan kokea häiritsevinä.

Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittävää eroa rakentamisvaiheen meluvaikutuksien osalta. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat hieman suurempia kuin vaihtoehdossa VE2 rakentamisen kohdistuessa laajemmalle alueelle ja liikennemäärän ollessa hieman

suurempi. Vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen, mutta lyhyen ajallisen keston ja muutoksen paikallisuuden perusteella rakentamisen meluvaikutukset on arvioitu pääosin vähäisen kielteiseksi.

Lopettamisvaiheen meluvaikutukset ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa vastaavia, kuin rakentamisvaiheessa, mutta ne ovat kestoltaan lyhyemmät.

Normaalitoiminta

Mallinnustulos on laadittu yhteismallinnuksena, jossa on huomioitu Pihtinevan ja Akkalankankaan suunnitteilla olevat tuulivoima-alueet. Mallinnustuloksen perusteella vaihtoehdossa 1 valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB (L_{Aeq}) ylittyy (Taulukko 51) kymmenen rakennuksen (C, D, F, G, H, K, T, AC, AD ja AG) pihapiirissä (Kuva 57). Vaihtoehdossa 2 valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvo 40 dB (L_{Aeq}) ylittyy neljän rakennuksen (C, D, AC ja AD) pihapiirissä (Taulukko 51 ja Kuva 58).

Taulukko 51. Yhteismelumallinnuksen tulokset niille rakennuksille, joiden osalta ohjearvot ylittyvät. VE1 ja VE2 suunnitelmille ja muille tuulivoima-alueille on huomioitu +2 dB varmuusmarginaali. Ohjearvot ylittävät arvot on esitetty punaisella.

Kohde	VE1	VE2
Rakennus C	40,6	40,5
Rakennus D	40,5	40,4
Rakennus F	40,1	40,0
Rakennus G	40,1	40,0
Rakennus H	40,5	40,0
Rakennus K	40,1	40,0
Rakennus T	40,1	40,0
Rakennus AC	41,2	41,1
Rakennus AD	40,4	40,3
Rakennus AG	40,5	39,7

Vaihtoehdoissa 1 ja 2 äänitaso lähimpien asuinrakennusten ja loma-asuntojen alueella on hieman yli 40 dB (L_{Aeq}), eli yli valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon (Taulukko 51). Mallinnustulosten perusteella vaihtoehdossa 1 ylitys on enimmillään 1,2 dB (L_{Aeq}) rakennuksen AC pihapiirissä. Vaihtoehdossa 2 ylitys on enimmillään 1,1 dB (L_{Aeq}) rakennuksen AC pihapiirissä. Rakennus AC sijaitsee 1,6 km etäisyydellä lähimmästä Pihtinevan hankkeen tuulivoimalasta ja 3,5 km etäisyydellä lähimmästä Rautajalan suunnitellusta tuulivoimalasta. Rakennus AC sijaitsee siis selvästi lähempänä Pihtinevan hanketta.

Vaihtoehdossa 1 rakennuksilla F, G, H, K, T ja AG ohjearvojen ylitys johtuu Rautajalan ja Pihtinevan puistojen yhteisvaikutuksesta, mutta Pihtinevan puiston vaikutus on suurempi. Rautajalan tai Pihtinevan hankkeen meluvaikutukset eivät yksinään ylitä ohjearvoa asuinrakennusten F, G, H, K ja T pihapiirissä. Yksinään Rautajalan tuulivoima-alue voi aiheuttaa ohjearvojen ylityksen rakennuksen AG pihapiirissä vaihtoehdossa 1. Rakennus AG sijaitsee 2,9 km etäisyydellä lähimmästä Pihtinevan hankkeen tuulivoimalasta ja 1,5 km m etäisyydellä lähimmästä Rautajalan tuulivoimalasta. Ohjearvojen sisällä pysyminen voidaan toteuttaa rajoittamalla jommankumman puiston tai molempien puistojen turbiineja. Rakennuksille C, D, AC ja AD suurin osa melusta aiheutuu Pihtinevan

puistosta, joka mallinnuksen perusteella yksinään aiheuttaa melurajojen ylittymisen. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset arvioidaan merkittäviksi kielteisiksi, koska melu ylittää Rautajalan hankkeen vaikutuksesta 40 dB häiriintyvissä kohteissa.

Vaihtoehdossa 2 voimaloita on vähemmän, joten meluvaikutukset ovat pienempiä ja melun ohjearvo ylittyy neljän rakennuksen pihapiirissä (rakennukset C, D, AC ja AD). Äänitaso jää Rautajalan lähimpien rakennusten alueella alle 40 dB (L_{Aeq}), eli alle valtioneuvoston asetuksen mukaisen ohjearvon. Rautajalan hanke ei siis yksinään aiheuta ohjearvojen ylittymistä, jos Pihtinevan voimaloita ei huomioida (Kuva 58). Rautajalan tuulivoimaloiden meluvaikutus rakennuksille C, D, AC ja AD on pienempi, kuin Pihtinevan hankkeen vaikutus ja ohjearvojen alittaminen vaatii Pihtinevan tuulivoimaloiden melutason rajoittamista. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, koska 40 dB melutaso ei ylity häiriintyvissä kohteissa yksistään Rautajalan hankkeen vaikutuksista.

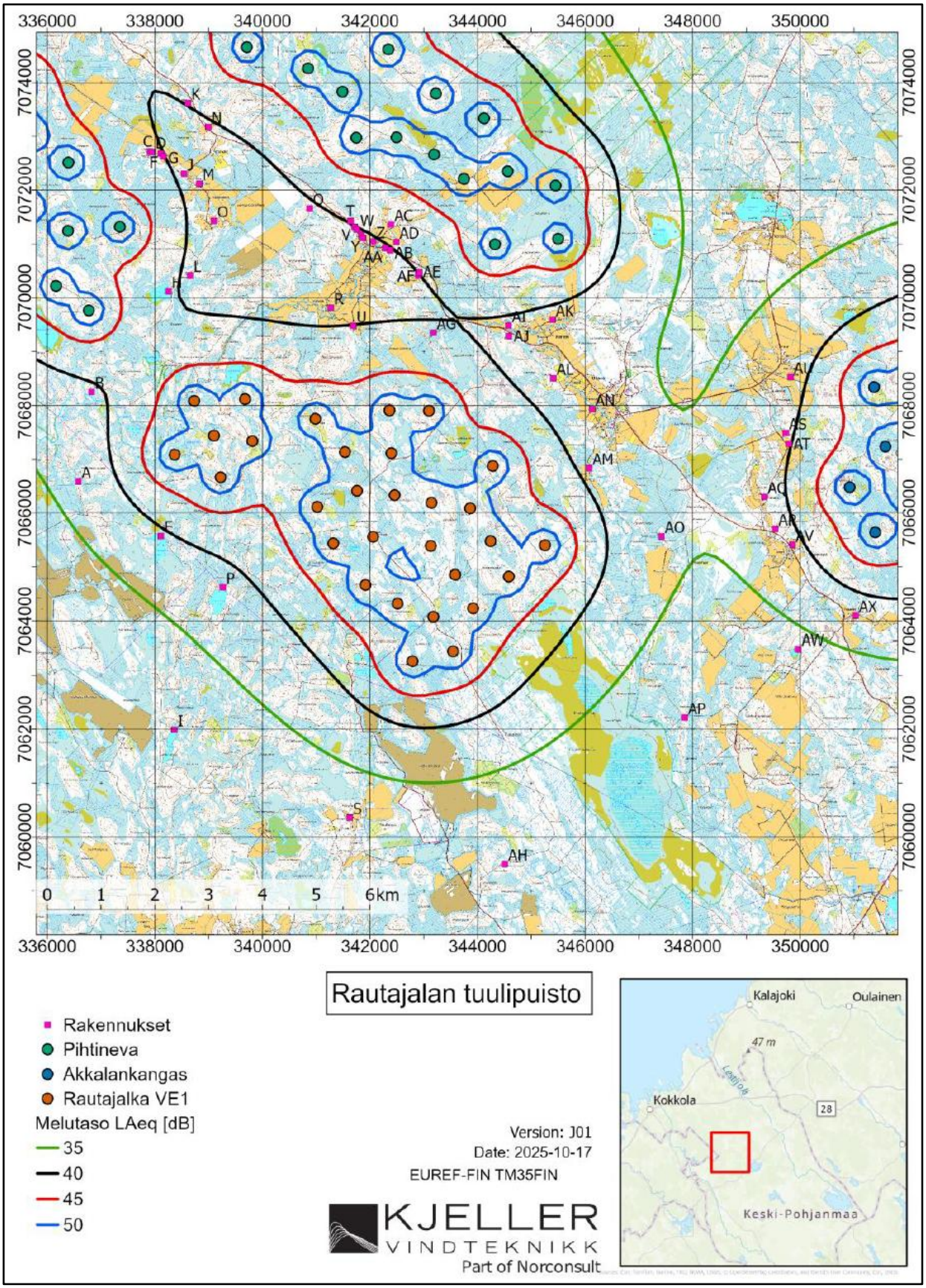
Vaihtoehdossa 1 Veikko Vionojan koulu – Hirvikämppä -virkistysreitille aiheutuu meluvaikutuksia tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Virkistysreitillä noin 300 m osuudella melutaso on yli 50 dB ja noin 1,5 km osuudella melutaso on yli 45 dB. Vintturin eräpolkureitillä melutaso ei ylitä 45 dB melutasoa missään kohtaa reitillä. Vaihtoehdossa 2 Veikko Vionojan koulu – Hirvikämppä -virkistysreitillä melutaso jää alle 40 dB. Vintturin eräpolkureitillä melutaso ylittää 45 dB noin 2,2 km osuudella. Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla virkistysalueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. Vaikutukset virkistysreitille arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Vaihtoehdossa 1 Vionnevan Natura-alueen luoteisosassa melutaso ylittää 40 dB ja hyvin pienellä alalla Natura-alueen reunalla melutaso ylittää 45 dB. Vaihtoehdossa 2 Vionnevan Natura-alueella melutaso jää alle 40 dB. Vaihtoehdossa 1 vaikutukset Vionnevan Natura-alueelle arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi ja vaihtoehdossa 2 pieniksi kielteisiksi.

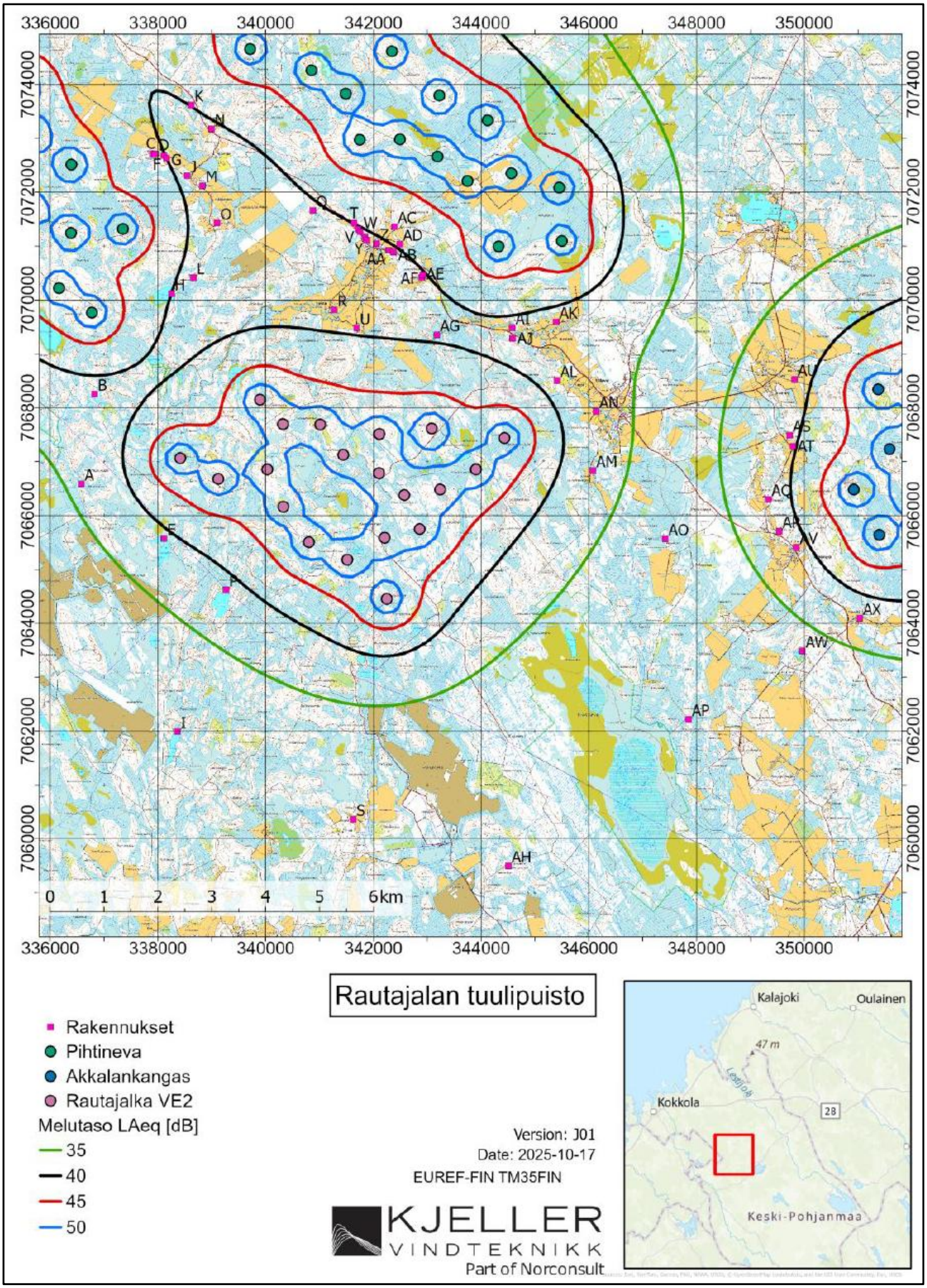
Vaikka melun ohjearvot eivät asuin- tai lomarakennusten kohdalla ylity, tuulivoimaloiden melu saattaa silti välillä kuulua rakennusten pihapiiriin otollisilla olosuhteilla. Suomessa toteutetun yhdeksää tuulivoima-aluetta koskevan tutkimuksen (Turunen ym. 2016) perusteella alueesta riippuen 10–40 % alle 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 10 vuotta vanha ja tuulivoimaloiden koko ja teho ovat muuttuneet suuremmiksi, kuin 10 vuotta sitten. Toisaalta myös ääntä vaimentava tekniikka on kehittynyt, joten tuulivoimaloiden koon ja tehon muutoksella ei ole suoraa korrelaatiota sen aiheuttamaan meluun. 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 rakennuksissa (mallinnusraportin (liite 2) taulukko 9). Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa.



Kuva 57. VE1 mukainen melun mallinnettu leviäminen, huomioituna yhteisvaikutukset viereisten tuulivoima-alueiden kanssa.



Kuva 58. VE2 mukainen melun mallinnettu leviäminen, huomioituna yhteisvaikutukset viereisten tuulivoima-alueiden kanssa.

Melutason ohjearvot ylittyvät mallinnuksen mukaisessa tilanteessa, joka edustaa melun leviämiselle otollista tilannetta. Todennäköisesti äänitaso on vaikutusalueella mallinnustulosta pienempi. Todelliseen tilanteeseen voi vaikuttaa mm. alueen puusto, jolla on todellisessa tilanteessa vaimentava vaikutus. Kokonaisuutena muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdossa 1 suureksi, sillä melutasot nousevat vaikutusalueella ja ylittävät ohjearvot (40 dB yöllä) vaihtoehdossa 1 yhden rakennuksen pihapiirissä 0,5 dB (L_{Aeq}). Lisäksi melutaso ylittyy virkistysreitillä ja luonnonsuojelualueella. Vaikutusalueen kohtalaisen herkkyyden ja muutoksen ollessa suuri kielteinen, vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suureksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa 2 muutoksen suuruus arvioidaan kohtaiseksi. Melutason ohjearvot eivät ylity rakennusten pihapiirissä, mutta melutasot nousevat vaikutusalueella. Melutaso ylittyy virkistysreitillä, mutta ei luonnonsuojelualueella. Vaikutusalueen kohtalaisen herkkyyden ja muutoksen ollessa kohtalainen, kielteinen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Yhteisvaikutukset

Melumallinnuksessa (Liite 2) on huomioitu hankkeen luoteis-, itä- ja pohjoispuolelle suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet. Vaihtoehdossa 1 Rautajalan hanke voi aiheuttaa yksinään melutason ohjearvojen ylityksen mahdollisesti rakennuksen AG osalta, jossa yhteismallinnuksen mukaan melun ohjearvo ylittyy 0,5 dB (L_{Aeq}). Melumallinnuksen mukaan rakennuksilla F, G, H, K, T ja AG ohjearvojen ylitys johtuu Rautajalan ja Pihtinevan puistojen yhteisvaikutuksesta. Rakennuksille C, D, AC ja AD suurin osa melusta aiheutuu Pihtinevan puistosta, joka yksinään voi aiheuttaa melurajojen ylittymisen. Rautajalan tuulivoimaloiden meluvaikutus kyseisille rakennuksille on pienempi.

Vaihtoehdossa 1 melun ohjearvo ylittyy kymmenen rakennuksen osalta ja vaihtoehdossa 2 neljän rakennuksen osalta, kun yhteisvaikutukset huomioidaan. Yhteisvaikutukset ovat merkittäviä ohjearvojen ylityksen vuoksi ja arvioidaan siten suuriksi. Vaikutusalueen herkkyyden ollessa kohtalainen ja muutoksen ollessa suuri ja kielteinen, vaikutuksen merkittävyys arvioidaan suuren kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Yhteisvaikutus arvioidaan siis merkittäväksi.

Hankealueen maa-aineksen ottotoimintaa ei ole huomioitu mallinnuksissa, sillä se on ajoittaista eikä tarkkaa tietoa melupäästön sijainnista tai suuruudesta ole. Maa-ainesten ottotoimintaa tehdään hankkeen rakentamisen aikana ja sen seurauksena melutason ohjearvot voivat hetkellisesti ylittyä maa-aineksen ottotoiminnan lähialueilla. Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimalat voivat olla toiminnassa Rautajalan rakentamisen aikana ja aiheuttaa rakentamisen aikana pitkäkestoisen äänimaiseman muutoksen. On siis todennäköistä, että maa-aineksen ottotoiminta on ajoittain samanaikaista tuulivoimaloiden melun takia. Mahdolliset hankealueelle sijoittuvat maa-aineksen ottoalueet eivät sijaitse asuinrakennusten välittömässä läheisyydessä, joten merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida muodostuvan.

Melumallinnuksissa ei ole huomioitu Keliberin kaivohankkeen Rapasaaren ja Syväjärven kaivosten aiheuttamaa meluvaikutusta sen toiminnan aikana. Melua aiheutuu louhosalueilla mm. kallion porauksesta ja räjäytyksistä, lohkareiden rikotuksesta, kiviaineksen murskauksesta sekä sivukiven- ja muun aineksen lastauksesta, kuljetuksista ja kippauksista läjitysalueille ja kasojen muokkauksesta. Suurimmat meluvaikutukset hankealueelle muodostuvat räjäytysmelusta, joka voi aiheuttaa hankealueen eteläosiin jopa 65–75 dB melun hetkellisenä enimmäisäänitasona (L_{AFmax}). Lisäksi Rapasaaren louhoksen räjäytykset voivat aiheuttaa korkeimmillaan 73 dB (L_{AFmax}) enimmäisäänitason Vionnevan Natura-alueelle. Räjäytyksistä aiheutuva melutason nousu on hetkellinen, eikä se vaikuta merkittävästi päiväajan keskiäänitasoihin melun lyhytaikaisuuden vuoksi, sillä räjäytyksiä tehdään kesimäärin kerran päivässä. Kaivosten louhosmelu aiheuttaa enimmillään 40–50 dB (L_{Aeq}) päiväkeskiäänitason. Keliberin Rapasaaren ja Syväjärven kaivokset aiheuttaa toiminnan aikana

yhteisvaikutuksia Rautajalan hankkeen kanssa Rautajalan hankkeen eteläpuolella. Yhteisvaikutuksia aiheutuu mallinnuksessa esitetyille rakennuksille P, I, S ja AH. Vaihtoehdossa VE1 kyseisten rakennusten ulkomelutaso (L_{Aeq}) on vaihdellut välillä 30,4–38,6 dB ja vastaavasti vaihtoehdossa VE2 27,5-38,7 dB.

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 rakennusten pihapiirissä. Käytännössä tämä tarkoittaisi Rautajalan voimalan nro 1 rajoittamista vaihtoehdossa VE1, sekä mahdollisesti Pihtinevan voimaloiden toiminnan rajoittamista. Tällöin meluvaikutus jäisi myös yhteisvaikutukset huomioiden kohtalaiseksi. Vaihtoehdossa VE2 Rautajalan voimaloiden 1 ja 5 sekä Pihtinevan voimaloiden rajoittamisella voidaan pienentää meluvaikutuksia niiden rakennusten pihapiireissä, missä melun ohjearvo ylittyy.

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.

Mikäli voimaloiden teho on toteutusvaiheessa suurempi kuin 6,8 MW, rakennuslupavaiheessa toteutetaan uudet mallinnukset valitulla voimalateholla. Näin varmistetaan, että melu ei ylitä ohjearvoja, vaikka voimalan teho kasvaisi. Voimalamallilla voidaan myös vaikuttaa alentavasti melupäästöön.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Ei muutosta nykytilanteeseen, ei meluvaikutuksia.

VE1: Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ja ne kestävät vaihtoehdossa VE1 hieman pidempään kuin VE2 tapauksessa. Merkittävin ero syntyy hankealueelle, minne kohdistuu pidempikestoinen vaikutus, kun useampi voimala rakennetaan. Lisäksi hankealueelle johtavilla tieosuuksilla kulkeva raskas liikenne on suurempaa kuin VE2 tapauksessa, kun voimaloiden määrä on suurempi vaihtoehdossa VE1.

Normaalitoiminnassa melutason ohjearvot ylittyvät yhden rakennuksen osalta sekä virkistysreitillä ja Natura-alueella. Kohteen herkkyys huomioituna kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään suuri. Yhteisvaikutukset huomioituna kielteisen meluvaikutuksen merkittävyys on suuri, kun Pihtinevan ja Rautajalan voimaloiden yhteisvaikutus nostaa melutasot yli ohjearvojen kymmenen rakennuksen pihapiirissä. Lisäksi hankkeen eteläpuolella hankkeesta aiheutuu merkittäviä yhteisvaikutuksia Keliberin kaivoshankkeen kanssa. Lieventämiskeinoksi esitetään voimaloiden toiminnan rajoittamista, mikäli todellinen melutaso ylittää ohjearvot (Taulukko 52).

VE2: Rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ja ne kestävät hieman lyhyempään kuin VE1 tapauksessa. Normaalitoiminnassa melutaso ei ylity lähimpien rakennusten pihapiirissä. Kielteinen vaikutus on kohtalainen, mutta pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Yhteisvaikutukset huomioituna meluvaikutuksen merkittävyys nousee suureksi, kun melutason ohjearvot ylittyvät neljän rakennuksen pihapiirissä. Vaihtoehto VE2 on meluvaikutuksiltaan hieman parempi kuin VE1, kun melutaso jää ohjearvojen alle useamman rakennuksen pihapiirissä. Lisäksi hankkeen eteläpuolella hankkeesta aiheutuu yhteisvaikutuksia Keliberin kaivoshankkeen kanssa. Yhteisvaikutukset kaivoksen kanssa ovat hieman pienempiä, kuin vaihtoehdossa VE1, mutta kuitenkin todennäköisesti merkittäviä. Lieventämiskeinoksi esitetään voimaloiden toiminnan rajoittamista, mikäli todellinen melutaso ylittää ohjearvot.

Taulukko 52. Hankkeen vaikutukset meluun.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Melu	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta, lieventämistoimet huomioituna	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 Akkalankankaan ja Pihtinevan hankkeesta vastaavilta, eikä niihin sisälly merkittävää epävarmuutta, koska kyseisten tuulivoima-alueiden voimalat tiedot on saatu vastaavasti voimalatoimittajalta.

Todennäköisesti todellinen melutaso on pienempi, sillä mallinnus on tehty lisäämällä melupäästöihin +2 dB varmuusmarginaali. Epävarmuustekijät eivät vaikuta vaihtoehtojen vertailuun tai arvioon hankkeen meluvaikutuksista. Kuitenkin, jos lähtöarvot olisivat 2 dB pienemmät, niin ohjearvot alittuisivat yhteismelutilanteessa vaihtoehdoissa 1 ja 2 kaikkien rakennusten osalta. Melumallinnuksen lähtötietona on käytetty voimalatehoa 6,8 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. Välke

13.1. 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 Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeet, ne yhdessä voivat aiheuttaa suositusarvon (enintään 8 h välkettä vuodessa) ylityksen 7 rakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE1 ja 6 rakennuksen kohdalla vaihtoehdossa VE2. Rautajalan VE1 ja VE2 vaihtoehdot eivät yksistään aiheuta 8 h suositusarvojen ylityksiä. VE1 tapauksessa päiväkohtainen suositusarvo (30 min/päivä) kuitenkin ylittyy kahden rakennuksen kohdalla 20 minuuttia, joten vaikutus arvioidaan ilman lieventämistoimia suureksi kielteiseksi. VE2 tapauksessa päiväkohtainen suositusarvo ylittyy kolmen rakennuksen kohdalla. Rakennusten U ja AG kohdalla ylitys on 20 minuuttia ja rakennuksen AL kohdalla 3 minuuttia, joten vaikutus arvioidaan ilman lieventämistoimenpiteitä suureksi kielteiseksi. Arvioinnissa ja mallinnuksessa ei ole huomioitu puuston peittävää vaikutusta, joten todellisuudessa välkevaikutus on todennäköisesti pienempi.

Yhteisvaikutukset muiden toiminnassa olevien hankkeiden kanssa on huomioitu mallinnuksessa. Vain Pihtinevan hankkeen kanssa syntyy yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutukset kohdistuvat rakennuksiin U ja AG vaihtoehdossa 1 ja vaihtoehdossa 2 yhteisvaikutuksia muodostuu rakennuksiin U, AG ja AL. Kielteiset yhteisvaikutukset arvioidaan merkittäviksi niiden ollessa suuria, ilman lieventämistoimenpiteitä.

VE1 vaihtoehdon suurta välkevaikutusta voidaan pienentää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat nro 1 ja 8 tietyksi ajaksi. Tämä lieventämiskeino huomioiden vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi. VE2 vaihtoehdon suurta välkevaikutusta voidaan pienentää pysäyttämällä välkettä aiheuttavat voimalat nro 1, 2, 3 ja 20 tietyksi ajaksi. Lieventämiskeino huomioiden vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

13.2. Nykytila

Lähimmin toiminnassa oleva tuulivoima-alue on Kuuronkallio, joka sijaitsee noin 14 km etäisyydellä hankealueesta, joten se ei aiheuta välkettä hankealueelle. Hankealueella ei nykytilanteessa esiinny voimaloiden välkettä.

13.3. 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.

13.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Varjostus- ja välkevaikutuksia arvioitiin toteuttamalla välkemallinnus (liite 2). Mallinnuksella selvitettiin alueet ja ajankohdat, joille varjostus- ja välkevaikutukset kohdistuvat. Välkelaskenta on tehty mallintamalla sekä todennäköinen välkeaika että teoreettinen maksimivälke. Vaikutuksia verrattiin käytettävissä oleviin suosituksiin, ja arvio tehtiin mallinnuksen ja suositusarvojen perusteella asiantuntija-arviona.

Mallinnukseen kerättiin ajantasaista tietoa tuulivoimaloiden varjon välkkeen ominaispiirteistä ja välkkeen ohjearvoista sekä säähavaintotietoja Seinäjoen havaintoasemalta. Mallinnuksesta vastasi Kjeller Vindteknikk Oy. Mallinnus on tehty windPRO 4.1.273 -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. Välkelaskelmissa lapojen mitat on skaalattu Nordexin N175-turbiinista vastaamaan 200 metrin roottorinhalkaisijalla olevaa turbiinia. 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 YM:n ohjeistuksen mukaan. Mallinnuksessa ei ole huomioitu välkettä rajoittavaa puustoa. Käytännössä metsä vähentää välkkeen havaitsemista merkittävästi hankealueen ympäristössä.

Voimaloista 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 annettu ohjeistuksena, 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.

13.5. 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, lukuun ottamatta vaikutusalueen kaakkoisreunalle ulottuvaa Vionnevan avointa suoaluetta. Vaikutusalueella on hyvin vähän asutusta tai loma-asutusta. Vaikutusalueella ei ole herkkiä kohteita, kuten kouluja. Vaikutusalueelle sijoittuu osittain virkistysreitit Vintturin eräpolun ja Veikko Vionojan koulu-Hirvikämppä latu. Virkistysreittien ja rakennusten sijoittuessa Rautajalan tuulivoima-alueen vaikutusalueelle, herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

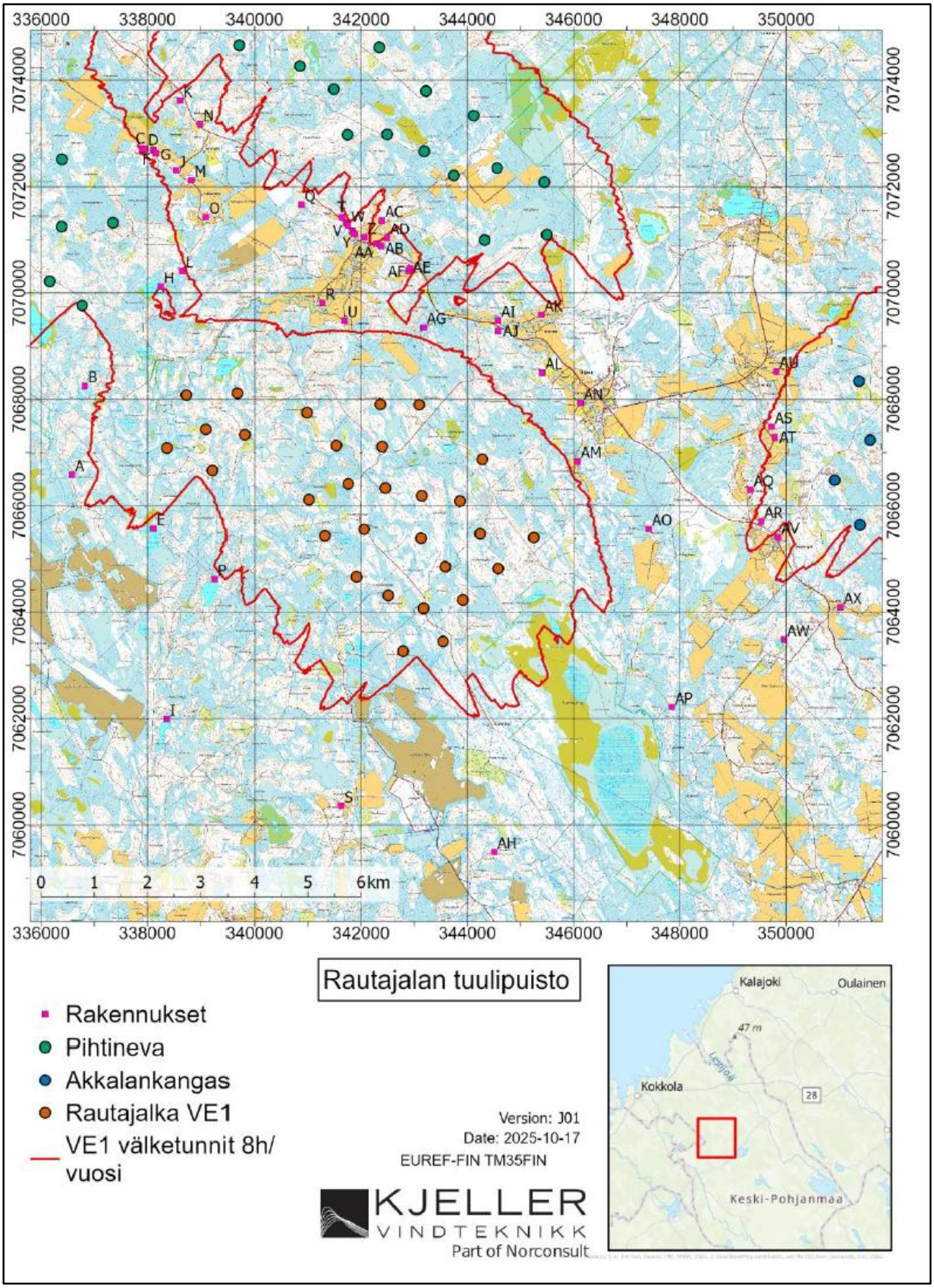
13.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Vaihtoehto 1, 30 voimalaa

Yhteismallinnuksen perusteella todellisen maksimitilanteen päiväkohtainen suositusarvo (30 min välkettä päivässä) ylittyy 16 rakennuksen kohdalla (kohteet C, D, F, G, H, J, L, U, AC, AE, AF, AG, AR, AS, AT ja AV), joista kahden rakennuksen ylitys johtuu Rautajalan VE1 tuulivoimaloista (Kuva 59, Liite 2.) YM:n ohjeluonnoksen (2023) perusteella päiväkohtaisen suositusarvon ylittyessä täytyy huolehtia, että vuosisuositusarvo ei ylity. Yhteismallinnuksen vuosisuositusarvo (8 h välkettä vuodessa todellisessa tilanteessa) ylittyy seitsemän rakennuksen kohdalla (kohteet H, L, AA, AC, AR, AS ja AT), joista yhden rakennuksen (H) kohdalla ylitys johtuu Rautajalan tuulivoimalasta. Näistä C, D, F, G, H, J ja L sijaitsevat Rautajalan hankkeen luoteispuolella ja niihin kohdistuva välke aiheutuu ainoastaan Pihtinevan hankkeen voimaloista. Kohteet AR, AS, AT ja AV sijoittuvat selkeästi Akkalankankaan välkevaikutusten alueelle eikä niihin aiheudu vaikutuksia Rautajalan hankkeesta. Kohteet U, AA, AC, AE, AF, AG sijaitsevat Rautajalan hankkeen pohjoispuolella, joista AA, AC, AE ja AF välkevaikutukset aiheutuvat Pihtinevan hankkeen välkevaikutuksista. Kohteet U ja AG sijaitsevat lähellä Rautajalan hanketta ja näihin muodostuu välkevaikutuksia Rautajalan ja Pihtinevan hankkeista. Kohde U sijaitsee noin 1,7 km etäisyydellä voimalasta nro 8 ja AG noin 1,5 km etäisyydellä voimalasta nro 1, jotka ovat lähimmät suunnitellut tuulivoimalat vaihtoehdossa 1. Kohteessa U päiväkohtainen välkeaika ylittää suositusarvon 23 minuutilla ja vuosittainen välkeaika on alle 6 tuntia, mikä alittaa 8 h suositusraja-arvon. Kohteessa AG päiväkohtainen välkeaika ylittää suositusarvon 32 minuutilla ja vuosittainen välkeaika on alle 6 tuntia, mikä alittaa 8 h suositusraja-arvon. (Kuva 59)

Suomessa välkevaikutukset yltävät pisimmälle joko kesällä aikaisin aamulla tai myöhään illalla, tai talvella keskipäivällä, kun aurinko on matalalla etelässä. Pohjoisessa sijaitseville lähimmille kohteille U ja AG aiheutuu siis välkettä todennäköisesti keskellä päivää (tyypillisesti klo 10–14 välillä) talvella. Alueen kohtalainen herkkyys huomioiden kielteinen välkevaikutus arvioidaan suureksi, sillä päiväkohtainen suositusarvo ylittyy 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 hieman virkistykseen asukaskyselyn perusteella. Toisaalta puusto vähentää välkettä merkittävästi, joten todellisessa tilanteessa vaikutus on todennäköisesti vähäinen. Vaikutusalueen puusto voi kuitenkin muuttua hakkuiden seurauksena tai muulla tavalla, joten puuston suojaava vaikutus ei vaikuta merkittävyyden arviointiin.



Kuva 59. VE1 mukainen välkemallinnus.

Yhteisvaikutukset

Mallinnusraportin perusteella VE1 aiheuttaa yhteisvaikutuksia Pihtiselän voimaloiden kanssa. Pihtiselän lisäksi Akkalankankaan voimalat on huomioitu mallinnuksessa. Yhteisvaikutukset kohdistuvat etenkin Rautajalan vaikutusalueen pohjoisosiin. Mallinnusraportin mukaan yhteisvaikutukset aiheuttavat suositusarvojen ylityksiä kohteissa U ja AG. Suositusarvot ylittyvät myös kohteissa C, D, F, G, H, J, L, AA, AC, AE, AF, AR, AS, AT ja AV, mutta näissä kohteissa vaikutukset aiheutuvat Pihtinevan ja Akkalankankaan hankkeiden voimaloista.

Yhteisvaikutuksia syntyy hankealueen luoteis-, pohjois- ja koillispuolilla ja ne ovat merkittäviä rakennusten U ja AG pihapiirissä. Pihtinevan voimaloiden välke huomioiden vaikutukset arvioidaan suuriksi, sillä niiden yhteisvaikutuksilla on hankkeen osalta vaikutusten merkittävyyttä nostavaa vaikutusta.

Muilla lähialueen suunnitteilla olevilla hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia. Välkkeen vaikutusalue on melko pieni eikä leikkaa Pihtinevan hankkeen lisäksi 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 toimintaa rajoittamalla tiettyyn aikaan vuodesta ja vuorokaudesta päivittäinen välkeaika saadaan rajoitettua alle 30 min/päivä. Voimaloiden nro 1 ja 8 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, 20 voimalaa

Mallinnuksen perusteella todellisen maksimitilanteen päiväkohtainen suositusarvo (30 min välkettä päivässä) ylittyy 17 rakennuksen kohdalla (kohteet C, D, F, G, H, J, L, U, AC, AE, AF, AG, AL, AR, AS, AT ja AV) (Kuva 60, Liite 2). YM:n ohjeluonnoksen (2023) perusteella päiväkohtaisen suositusarvon ylittyessä täytyy huolehtia, että vuosisuositusarvo ei ylity. Vuosisuositusarvo (8 h välkettä vuodessa todellisessa tilanteessa) ylittyy seitsemän rakennuksen kohdalla (kohteet L, AA, AC, AR, AS ja AT), joista yhdenkään ohjearvon ylitys ei johdu Rautajalan tuulivoimaloista. Vaihtoehdon VE1 tavoin kohteisiin C, D, F, G, H, J, L, AA, AC, AE ja AF kohdistuva välke aiheutuu ainoastaan Pihtinevan hankkeesta, kohteiden AR, AS, AT ja AV välke Akkalankankaan hankkeesta. Kohteet U, AG ja AL sijaitsevat lähellä Rautajalan hanketta ja näihin muodostuu välkevaikutuksia Rautajalan ja Pihtinevan hankkeista. Kohteet U ja AG sijaitsevat Rautajalan hankkeen pohjoispuolella ja AL koillispuolella. Kohde U sijaitsee noin 1,9 km etäisyydellä voimalasta nro 3, AG noin 1,7 km etäisyydellä voimalasta nro 1 ja AL noin 1,4 km etäisyydellä voimalasta nro 20, jotka ovat lähimmät suunnitellut tuulivoimalat vaihtoehdossa 2. Kohteissa U ja AG päiväkohtainen välkeaika ylittää suositusarvon 20 minuutilla ja vuosittainen välkeaika on alle 6 tuntia, mikä alittaa 8 h suositusraja-arvon.

Kohteessa AL päiväkohtainen välkeaika ylittää suositusarvon 3 minuutilla ja vuosittainen välkeaika on alle 2 tuntia, mikä alittaa 8 h suositusraja-arvon.

Kuten vaihtoehdossa VE1, pohjoisessa ja koillisessa sijaitseville kohteille aiheutuu välkettä todennäköisesti keskellä päivää (tyypillisesti klo 10–14 välillä) talvella. 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. Alueen kohtalainen herkkyys huomioiden kielteinen välkevaikutus arvioidaan suureksi, sillä päiväkohtainen suositusarvo ylittyy todellisessa tilanteessa.

Yhteisvaikutukset

Mallinnusraportin perusteella hanke aiheuttaa yhteisvaikutuksia Pihtiselän voimaloiden kanssa. Pihtiselän lisäksi Akkalankankaan voimalat on huomioitu mallinnuksessa. Yhteisvaikutukset kohdistuvat etenkin Rautajalan vaikutusalueen pohjois- ja koillisosiin. Mallinnusraportin mukaan yhteisvaikutukset aiheuttavat suositusarvojen ylityksiä kohteissa U, AG ja AL. Suositusarvot ylittyvät myös kohteissa C, D, F, G, H, J, L, AA, AC, AE, AF, AR, AS, AT ja AV, mutta näissä kohteissa vaikutukset aiheutuvat Pihtinevan ja Akkalankankaan hankkeiden voimaloista.

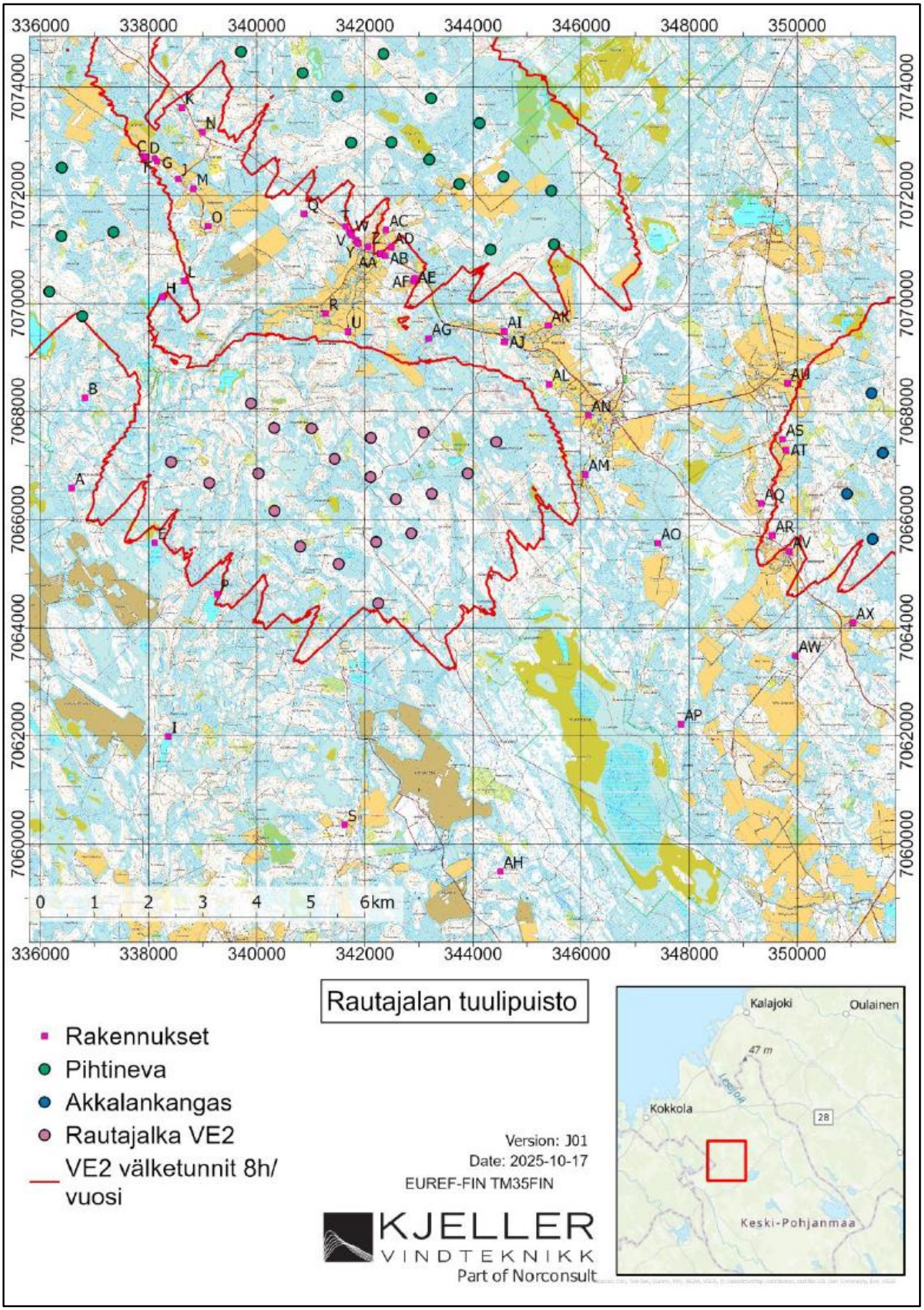
Yhteisvaikutuksia syntyy hankealueen luoteis-, pohjois- ja koillispuolilla ja ne ovat merkittäviä rakennusten U, AG ja AL pihapiirissä. Pihtinevan voimaloiden välke huomioiden vaikutukset arvioidaan suuriksi, sillä niiden yhteisvaikutuksilla on hankkeen osalta vaikutusten merkittävyyttä nostavaa vaikutusta.

Muilla lähialueen suunnitteilla olevilla hankkeilla ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia. Välkkeen vaikutusalue on melko pieni eikä leikkaa Pihtinevan hankkeen lisäksi 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 1, 2, 3 ja 20 toimintaa esitetään rajoitettavaksi sopivaan aikaan, jotta päiväkohtainen suositusarvo jää alle 30 min. Tällöin vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

Lisäksi lieventämistoimena esitetään VE1:tä vastaavasti suojapuuston jättäminen mahdollisuuksien mukaan asuinrakennusten ja voimaloiden väliin. Tällä ei kuitenkaan ole vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.



Kuva 60. VE2 mukainen välkemallinnus.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Suositusarvo (8 h välkettä vuodessa) ei ylity rakennusten pihapiirissä ja se on suurimmillaan 5 h 45 min niiden rakennusten pihapiirissä, jotka sijaitsevat Rautajalan hankkeen vaikutusalueella. Pihtinevan ja Akkalankankaan voimalat huomioiden 8 h suositusarvo ylittyy seitsemän rakennuksen kohdalla, mutta Rautajalan hankkeen välkevaikutus ei yllä kyseisille kohteille eli kyseessä on Pihtinevan ja Akkalankankaan hankkeiden välkevaikutus tai niiden kanssa muodostuva yhteisvaikutus. Vaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi ilman lieventämistoimia ja suuremmiksi kuin VE2 kohdalla. Vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää pysäyttämällä voimalat 1 ja 8 määräajaksi. Mikäli voimaloiden pysäyttämisen seurauksena välkettä ei aiheudu suositusarvoa (30 min päivässä) ylittävää määrää, vaikutus arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi (Taulukko 53).

VE2: Suositusarvo (8 h välkettä vuodessa) ei ylity yhdenkään rakennuksen kohdalla ja se on suurimmillaan 3 h 55 min niiden rakennuksen pihapiirissä, jotka sijaitsevat Rautajalan hankkeen vaikutusalueella. Kuten vaihtoehdossa VE1 Pihtinevan ja Akkalankankaan voimalat huomioiden 8 h suositusarvo ylittyy seitsemän rakennuksen kohdalla, mutta Rautajalan hankkeen välkevaikutus ei yllä kyseisille kohteille. Vaikutukset arvioidaan samaan suuruusluokkaan VE1 kanssa, mutta vuosikohtainen välkemäärä on vähäisempi, joten vaikutukset ovat hieman pienempiä kuin VE1.

Taulukko 53. Välkevaikutuksien merkittävyyden arviointi.

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

13.7. 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 vähäinen hankealueella ja jopa neutraali kohteesta riippuen.

14. Elinolot ja asuminen

14.1. Arvioinnin päätulokset

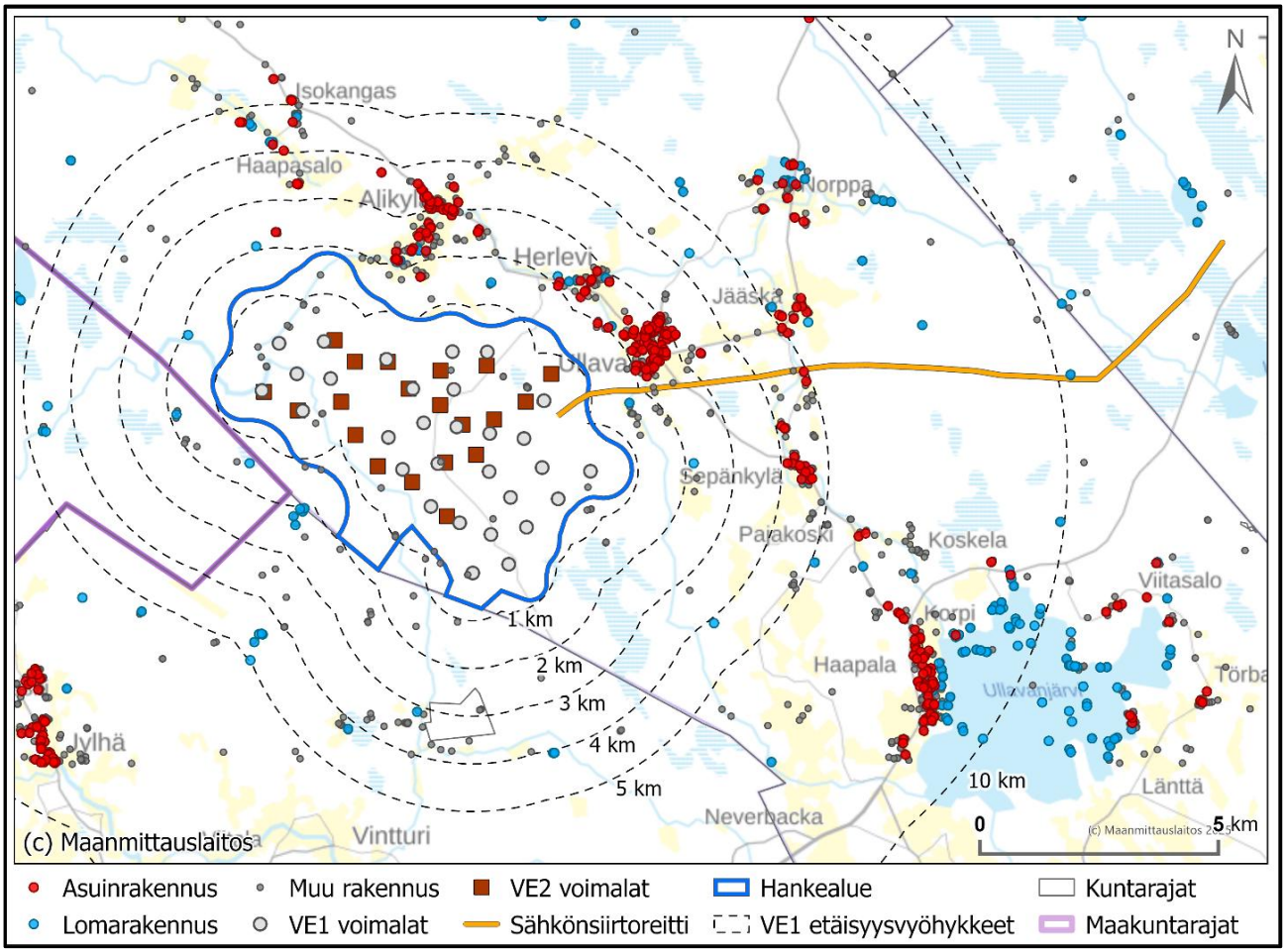
Hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Hankevaihtoehtojen normaalitoiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset arvioidaan **suuriksi**, perustuen vaikutusalueen suureen herkkyyteen. Hankkeen elinolojen vaikutuksien arvioidaan kuitenkin lieventyvän paikallisten tottuessa hankkeeseen ajan kanssa sen ollessa toiminnassa, lieventäen vaikutuksia kohtalaisen kielteisiksi. Hankevaihtoehdot 1 ja 2 eivät poikkea merkittävästi toisistaan suhteessa elinolo- ja asumisvaikutuksiin.

Yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen muiden alueen vireillä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana **kohtalaisen kielteiseksi**, mikäli hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti. Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan normaalitoiminnan aikaiset kielteiset yhteisvaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan hankevaihtoehtojen osalta **erittäin suuriksi**, perustuen alueen suureen herkkyyteen ja merkittäviin yhteisvaikutuksiin.

14.2. Nykytila

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 61). Hankkeen VE1 voimaloiden lähin asuinrakennus sijaitsee Alikylässä, noin 1,7 kilometriä voimalasta 8 pohjoiseen. Hankkeen VE1 voimaloiden lähimmät lomarakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä, toinen pohjoisessa voimalanumerosta 1 ja toinen lounaassa voimalanumerosta 14. Hankkeen VE2 voimaloiden lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,4 kilometriä voimalasta 20 koilliseen. Alle 2 kilometrin etäisyydellä hankkeen VE1 voimaloista sijaitsee yhteensä kaksi asuinrakennusta ja viisi lomarakennusta (Taulukko 54). Vaihtoehdosta VE2 alle kahden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 24 asuinrakennusta, ja 10 lomarakennusta (Taulukko 54).

Suurin osuus hankealueen lähiympäristön asuin- ja lomarakennuksista sijaitsee noin 3–4 kilometrin etäisyydellä molempien hankevaihtoehtojen voimaloista pääasiassa hankealueen pohjois-koillispuolella Ullavassa ja Alikylässä (Kuva 61). Tämän lisäksi hankealueen lounaispuolella sijaitsee jonkin verran lomarakennusten keskittymiä. Alueen asuinrakennukset ovat keskittyneet pääasiassa alueen kyläasutusalueille ja Kälviäntien varrelle, ja lomarakennukset hajanaisemmin hankealueen ympäristöön pääasiassa jokivarsille ja järvien rannoille. Noin kahden kilometrin etäisyydellä hankkeen koillisista voimaloista sijaitsee herkäksi kohteeksi määritelty Veikko Vionojan koulu, jossa toimii peruskoulu, esikoulu sekä päiväkoti. Hankealueella sijaitsee yhteensä 29 Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaista muuta rakennusta. Kaikkien rakennusten käyttötarkoitus ei ole tiedossa, mutta enimmäkseen alueella olevat rakennukset ovat virkistys- ja metsästyskäyttöä tukevia rakennuksia (Kuva 61).

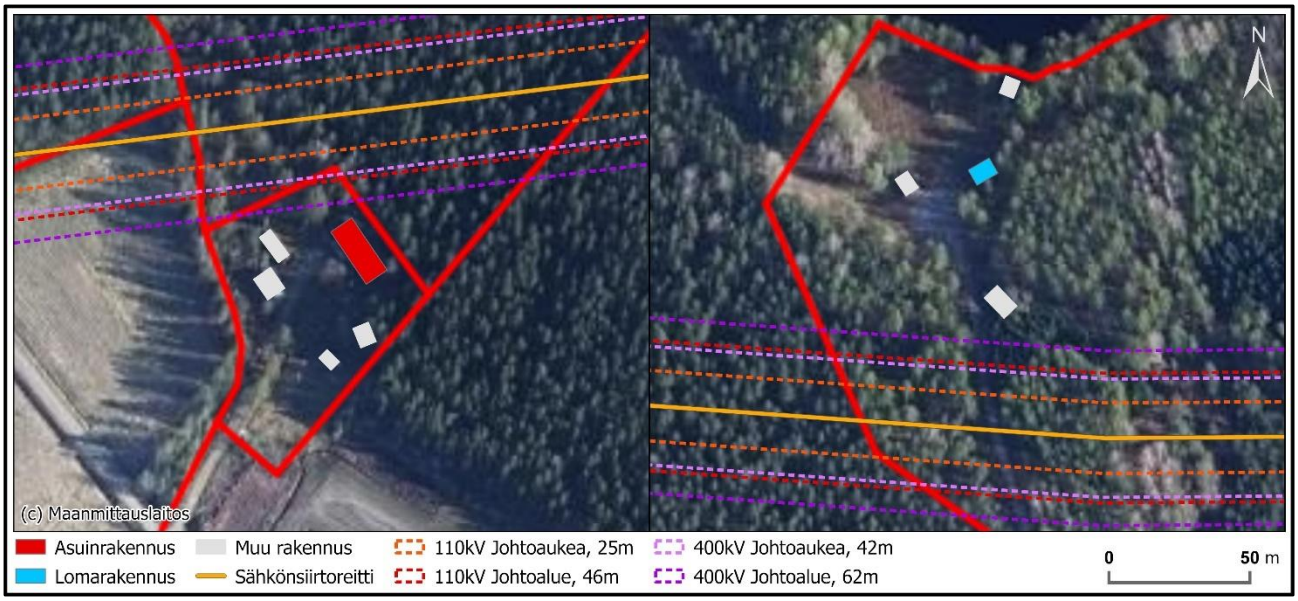


Kuva 61. Hankkeen ympäristön asuin- ja lomarakennukset ja muut rakennukset. Etäisyysvyöhykkeet ovat esitetty hankkeen VE1 vaihtoehdon voimaloiden mukaisesti.

Sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä (alle 500 metriä) sijaitsee muutamia yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Sähkönsiirtoreitin lähin asuinrakennus sijaitsee noin 50 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta Hautamäellä (Kuva 62). Sähkönsiirtoreitin lähin lomarakennus sijaitsee noin 90 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta Kaunisvedellä (Kuva 62). Hankkeen johtokäytävällä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankkeen johtokäytävän alueella sijaitsee Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisesti kaksi muussa kuin asuin- ja lomarakennuskäytössä olevaa rakennusta.

Taulukko 54. Hankkeen ympäristön asuin- ja lomarakennukset tuulivoimaloista ja sähkönsiirtoreitin keskilinjasta etäisyysvyöhykkeittäin.

Etäisyys VE1 tuulivoimaloista	< 1 km	< 2 km	< 3 km	< 4 km	< 5 km
Asuinrakennukset	0	2	108	134	154
Lomarakennukset	0	5	21	22	42
Etäisyys VE2 tuulivoimaloista	**< 1 km**	**< 2 km**	**< 3 km**	**< 4 km**	**< 5 km**
Asuinrakennukset	0	24	106	134	143
Lomarakennukset	0	10	20	22	40
Etäisyys sähkönsiirtoreitistä	**< 100 m**	**< 200 m**	**< 300 m**	**< 400 m**	**< 500 m**
Asuinrakennukset	1	1	3	3	8
Lomarakennukset	1	1	2	2	2



Kuva 62. Hankkeen sähkönsiirtoreitin varren lähimmät asuin- ja lomarakennukset Saarenpäässä (vasen) ja Kaunisvedellä (oikea). Kiinteistörajat esitetty punaisella viivalla.

14.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimahankkeista syntyy vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja asumiseen hankkeen eri vaiheiden eli suunnittelun, rakentamisen, toiminnan ja poistamisen aikana. Vaikutukset voivat olla hetkellisiä tai ne voivat jatkua pysyvinä. Keston ohella myös vaikutusten voimakkuus ja laajuus vaihtelevat. Osa vaikutuksista on suoria (esim. melu-, välke- ja maisemavaikutus) ja osa epäsuoria (esim. asumisen viihtyisyys, huolet, pelot ja stressi). Myös luontoon, elinkeinoelämään ja energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti ihmisiin. Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa yksilöllisesti vaihteleva kokemusmaailma määrittää keskeisesti vaikutusten merkittävyyttä.

Rakentamisvaiheessa hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Rakentamistyöt aiheuttavat melua ja liikenteen lisääntymistä, mikä voi vaikuttaa asumisen viihtyisyyteen haitallisesti. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä, mikä voi niin ikään haitata alueen asukkaita. Toisaalta rakentamisella voi olla myös myönteisiä vaikutuksia työllistävyyden kautta.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia alueen elinoloihin voi syntyä esimerkiksi maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, lapojen muodostamista liikkuvista varjoista, lentoestevaloista, terveys- ja turvallisuusriskeistä sekä hankkeeseen liittyvistä tunteista.

Toiminnan **päättymisvaiheessa** vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen alue maisemoidaan, millä voi olla myönteinen vaikutus asumisviihtyvyydelle.

Ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa yksilöllisesti vaihteleva kokemusmaailma määrittää keskeisesti vaikutusten merkittävyyttä.

14.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia asumiseen ja vapaa-ajan asumiseen arvioidaan asiantuntija-arviona perustuen liikennemäärien kasvuun sekä rakentamisen melu- ja maisemavaikutuksiin.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaisia vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä erillisselvitysten tuloksia, yleisötilaisuudessa saatuja kommentteja, YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn tuloksia. Tarkastelussa huomioidaan vaikutukset ihmisten mielikuviin, stressiin ja muihin hankkeen herättämiin tunteisiin.

Tämän lisäksi vaikutusten arvioinnissa lähtötietoina käytetään avoimia aineistoja alueesta mm. asutukseen, loma-asutukseen, väestöön ja maankäyttöön liittyen. Aineisto on kerätty Maanmittauslaitoksen, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Jyväskylän yliopiston liikuntapaikkojen paikkatietojärjestelmän (LIPAS) avoimista tietokannoista.

Vaikutukset asumiseen ja loma-asumiseen arvioidaan siltä alueelta, jolle tuulivoimaloiden melu-, välke-, varjostus- tai maisemavaikutus ulottuu. Sähkönsiirtoreitin osalta vaikutusarviointi ulottuu näköetäisyydelle voimajohtoalueesta.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi sijoittuu arviointikokonaisuuden loppupuolelle. Tässä arvioinnissa hyödynnetään asiantuntija-arvioita useista muista arviointiluokista, joita ovat esimerkiksi melu-, välke-, liikenne-, maisema-, maankäyttö- sekä virkistysarviot.

Onnettomuustilanteiden vaikutukset ihmisiin ja terveyteen arvioidaan erikseen.

Asukaskysely

Rautajalan tuulivoimahankkeen suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin tueksi tehtiin asukaskysely (Liite 5, asukaskysely). Kysely toteutettiin sähköisenä nettikyselynä. Siitä tiedotettiin paikallislehdissä Kokkola-lehti, Perhonjokilaakso ja Lestijoki. Tämän lisäksi postitse tiedotteella tiedotettiin hankealueesta 6 km etäisyydelle sijoittuvien asuin- tai lomakiinteistöjen omistajille. Yhteensä tiedotteita lähetettiin 155 kpl.

Asukaskyselyyn saatiin yhteensä 142 vastausta. Asukaskyselyn vastausprosentti on noin 91,6 % suhteutettuna tiedotteiden saaneisiin. Suuri vastausprosentti selittyy sillä, että kirjetiedotuksen lisäksi kyselyn muu tiedotus on tavoittanut paljon vastaajia.

Vastaukset edustavat hyvin hankealueen lähialueita Kokkolaa, Kaustista ja Kruunupyytä:

- Vastaajia saatiin sekä vakiasukkailta (noin 84 %) että vapaa-ajanasukkailta (noin 13 %). Noin 4 % vastaajista viettää muuten aikaa alueella.
- Suuri osa vastaajista (46 %) asuu oman arvionsa perusteella alle 6 km etäisyydellä lähimmistä alustavista tuulivoimalapaikoista.
- Eniten vastaajia tavoitettiin Ullavan keskuksen alueelta (36 %), ja toiseksi eniten Kälviän keskuksen alueelta (13 %).
- Vastaajiin kuuluu niin hankealueen maanomistajia (noin 23 %) kuin myös sellaisia, jotka eivät omista maata hankealueella (noin 77 %).
- Vastauksia saatiin kaikista ikäryhmistä, mutta eniten yli 40-vuotiailta. Vastaajista noin 41 % oli 41–60-vuotiaista, 25–40-vuotiaita 30 % ja noin 22 % yli 60-vuotiaita. Loput vastaajista oli alle 25-vuotiaita.

14.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Osa hankkeen vaikutuksista elinoloihin ja asumiseen kohdistuu vain hankealueelle, mutta osa vaikutuksista ulottuu myös sitä laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuus riippuu siitä, mihin asuinympäristön osa-alueeseen vaikutus kohdistuu (esim. asumiseen, liikkumiseen tai maisemaan). Näistä syistä elinoloihin ja asumiseen kohdistuvien vaikutusten alueellista laajuutta on haastavaa määritellä yksiselitteisesti.

Elinolojen ja asumisen vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten arvioidaan kohdistuvan voimakkaimmin. Elinoloihin ja asumiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen suuruus, alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevien asukkaiden ja loma-asukkaiden määrä sekä vaikutuksen kesto. Hankkeen suorat kielteiset vaikutukset, kuten melu ja välke, vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja asumiseen hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä, noin kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Vaikutusten arvioinnissa on lisäksi pyritty tunnistamaan hankkeen välittömän lähiympäristön lisäksi myös lähialueet, joihin elinolojen ja asumisen kielteisten vaikutusten arvioidaan kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikka tuulivoimaloiden maisemavaikutukset voivat ulottua jopa 40 kilometrin päähän, arvioinneissa painotetaan hankealueen lähialuetta, johon kielteiset vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti voimakkaimmin. Hankkeen lähialueeksi on määritelty viiden kilometrin etäisyysvyöhyke hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Vaikutusten voimakkuus voi kuitenkin vaihdella vaikutusalueen sisällä, erityisesti hankkeen lähimmillä asutusalueilla, kuten Ullavan ja Alikylän kyläasutuksen alueilla, joissa maisema-, melu- ja välkevaikutukset voivat korostua voimakkaimpina.

Sähkönsiirtoreitin maisemalliset vaikutukset voivat ulottua korkeimmillaan kolmen kilometrin etäisyydelle, jolloin sähkönsiirtoreitti lukeutuu osaksi kaukomaisemaa. Sähkösiirtoreitin voimakkaimmat kielteiset vaikutukset keskittyvät kuitenkin sähkönsiirtoreitin lähialueelle, 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Tällä 300 metrin vaikutusalueella sähkönsiirtoreitti voi aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen, erityisesti maisemamuutoksen ja mahdollisten huolien kautta.

Vaikutusalueen herkkyys

Rautajalan vaikutusalueen herkkyys muutokselle arvioidaan **suureksi** elinolojen ja asumisen osalta, perustuen alueen vähäiseen nykyisten ympäristöhäiriöiden määrään ja herkkien kohteiden määrään. Arvio alueen herkkyydestä vastaa viereisen Pihtinevan hankkeen valmistuneen YVA-selostuksen arviota (Ramboll Finland Oy 2025a.) Potentiaalisia haitankärsijöitä on melko vähän asukasluvullisesti, mutta vaikutukset kohdistuvat suureen osaan Ullavan ja Alikylän kyläyhteisöä. Hanke sijoittuu melko rauhalliselle ja osin muuttumattomana säilyneelle alueelle, ja hanke on herättänyt asukaskyselyn mukaisesti huolta paikallisissa. Hankealueen välittömässä läheisyydessä kahden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsee muutamia vakituisia asuntoja ja loma-asuntoja, sekä Veikko Vionojan koulun herkät kohteet. Hankkeen lähialueella sijaitsee jonkin verran maaseutuasutusta ja loma-asutusta erityisesti hankkeen pohjois- ja koillispuolella Ullavassa ja Alikylässä, sekä maaseutuasutusta alueen tieverkoston varrella. Tämän lisäksi sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä sijaitsee jonkin verran asutusta ja loma-asutusta Ullavan ympäristössä. Vaikutusalueella on jonkin verran metsätaloudesta ja liikenteestä johtuvia ympäristöhäiriöitä, eli alue on osin muutostilassa.

14.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisesta aiheutuva melu on paikallista. Meluvaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueen, sähkönsiirtoreitin ja kuljetusreittien lähellä asuviin ja alueen vapaa-ajanviettäjiin. Paikallisesti meluvaikutukset hankealueella voivat olla suuria, mutta ajallinen kesto on lyhytaikaista ja tilapäistä. Lisäksi melua tuottavat rakentamistoimet ajoittuvat pääasiallisesti päiväsaikaan, mikä osaltaan vähentää häiritsevää vaikutusta alueen asukkaisiin. Alueen asukkaat voivat kuitenkin kokea etenkin yölliset erikoiskuljetukset meluvaikutuksiltaan häiritseviksi.

Hankealueelle suuntautuvat kuljetukset ja rakentamisesta johtuva liikenteen lisääntyminen vaikuttavat lähialueen asukkaisiin tilapäisesti. Lisääntynyt liikenne lisää melu-, pöly- ja tärinähaittoja ja voi heikentää paikallisten koettua liikenneturvallisuutta. Rakentamiseen liittyvän liikenteen takia alueen muun liikenteen sujuvuus voi heikentyä sekä auto- että kevyen liikenteen osalta, minkä paikalliset voivat kokea turhauttavana. Toisaalta teitä parannetaan rakentamisvaiheessa raskaiden kuljetusten mahdollistamiseksi, mikä hyödyttää alueen tiestön käyttäjiä pidemmällä aikavälillä. Liikennevaikutusten arvioinnin mukaan hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat enintään kohtalaisen kielteisiä kyläasutuksen alueilla.

Rakentamisvaiheessa poistetaan puustoa tuulivoimaloiden rakentamisalueilta, tiestön ja kaapeleiden sekä tuulivoimalan nostoalueelta. Sähkönsiirtoreitin haltuunottoalueelta poistetaan tarvittaessa puustoa noin 16 kilometrin matkalta hankealueelta itään Toholammille. Tämä muuttaa maisemaa ja voi heikentää luonnontilaisuutta, mikä voi vaikuttaa kielteisesti lähialueen asukkaisiin. Vaikutusta pienentää kuitenkin se, että alue on osin jatkuvassa muutostilassa metsätaloustoiminnan takia. Rakentamisvaiheen jälkeen työmaa-alueet maisemoidaan, mikä vähentää pitkäaikaisia vaikutuksia.

Rakentamisen aikana alueella kulkeminen ja virkistyskäyttö on rajoitettua, koska alueella ei ole mahdollista liikkua esteettömästi työmaakoneiden, melun ja liikkumisrajoitettujen rakennusalueiden takia. Rakentamisen ja liikenteen estevaikutus ihmisten jokapäiväiseen elämään on kuitenkin vain paikallinen ja hetkellinen.

Asukaskyselyn perusteella rakentamisvaihe vaikuttaa kielteisesti alueen ihmisiin. Suurin osa asukaskyselyyn vastanneista (78 %) arvioi, että rakentamisen aikaiset työt vaikuttavat omaan elämään vähän tai paljon kielteisesti. Noin 13 % vastaajista arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan. Yksikään vastaaja ei arvioinut rakentamisen aikaisten töiden vaikuttaen omaan elämään myönteisesti.

Hankkeen rakentamisen aikainen vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa ihmisten elinoloihin tai asumiseen, sillä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia, enimmäkseen hankealueelle sijoittuvia. Eniten vaikutuksia on hankealueen lähellä ja kuljetusreittien varrella sijaitseville asukkaille. Potentiaalisia haitankärsijöitä on kaikkineen suhteellisen vähän. On kuitenkin huomioitava, että lyhyet ja paikallisetkin vaikutukset voivat tuntua yksilötasolla merkittäviltä.

Normaalitoiminta

Asukaskyselyn perusteella Rautajalan hanke vaikuttaa asumiseen, elinoloihin ja asumisen viihtyvyyteen kielteisesti. Pääosin vastaajat kokevat, että hanke on herättänyt heissä ensisijaisesti kielteisiä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä.

- 84 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti lähiympäristön maisemaa.
- 83 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti mielikuvaan asuinalueesta tai lähiympäristöstä.
- 73 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen.
- 74 % on sitä mieltä, että hanke vaikuttaa vähän tai paljon kielteisesti omaan ja/tai perheen jokapäiväiseen elämään ja terveyteen.
- Asukaskyselyyn vastaajista noin 84 % kokee, että hankkeen kokonaisvaikutus on vähän tai paljon kielteinen, 12 prosenttia vähän tai paljon myönteinen, ja neljä prosenttia ei koe hankkeella olevan vaikutuksia.

Maisema

Hankealueelle ei sijoitu asuinrakennuksia, joten välittömiä maisemavaikutuksia asumisviihtyvyyteen ei synny. Maisemallisia vaikutuksia voi kuitenkin syntyä hankealueen ympäristössä sijaitsevaan asutukseen ja loma-asutukseen alueille, joihin tuulivoimalat ja voimajohto näkyvät. Hankkeen sisäisen sähkönsiirron ei arvioida aiheuttavan maisemavaikutuksia, sillä ne rakennetaan osaksi uutta tai parannettavaa tiestöä.

Niille asuin- ja vapaa-ajanrakennuksille, joihin tuulivoimalat tai voimajohto näkyvät, maisemamuutos on pysyvä hankkeen purkuun asti. Erityisesti heti tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen maisemamuutos voidaan kokea yksilöllisesti merkittävänä, ennen kuin muuttuneeseen maisemaan totutaan. Tuulivoimala, joka näkyy esimerkiksi kotitalon ikkunasta tai mökin pihasta, voi muistuttaa pitkäänkin hankkeesta ja siihen liittyvistä tunteista.

Asukaskyselyssä maisemavaikutukset on arvioitu yhdeksi merkittävimmästä kielteisistä vaikutuksista hankkeeseen liittyen. 84 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan kielteisesti lähiympäristön maisemaan, ja 54 % vastaajista koki maisemamuutoksen hankkeen merkittävimpänä kielteisenä vaikutuksena. 81 % vastaajista koki voimajohdon aiheuttaman maisemamuutoksen kielteisenä.

Maisemavaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti hankealueen lähiasukkaisiin, etenkin aukeilla sijainneilla olevien rakennusten asukkaisiin ja vapaa-ajan asukkaisiin, joihin voimalat näkyvät. Lisäksi vaikutukset voivat ulottua laajemmalle ja vaikuttaa alueen koettuun identiteettiin. Maisemavaikutusten arvioinnissa hankkeen maisemavaikutukset arvioidaan suuriksi kielteisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa, etenkin Ullavantien kylämiljöön alueilla. Hankkeen lähivaikutusalueella sijaitsevalla Ullavantien kylämiljöön alueella merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat molemmissa hankevaihtoehdoissa etenkin Ullavan ja Alikylän avoimille, maisemallisesti arvokkaille kylä- ja maaseutuasutusalueille. Tämän lisäksi hankkeesta voi syntyä kohtalaisen tai vähäisen kielteisiä maisemavaikutuksia itään Ullavanjärven ympäristön asutukseen ja etelään Perhonjoen taajama- ja

kyläasutukseen sekä ja Köyhäjoen varren kyläasutukseen. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroavaisuuksia maisemavaikutusten osalta.

Maisemavaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 15.

Melu

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat tuottavat ääntä, joka voi kuulua hankealueen läheisiin asuntoihin ja vapaa-ajan asuntoihin. Meluselvityksen mukaan Rautajalan hanke yksistään ei ylitä melutason ohjearvoja asuin- tai lomarakennuksien kohdalla. Mahdolliset melutasojen ohjearvojen ylitykset syntyvät Rautajalan ja Pihtinevan hankkeiden melun yhteisvaikutuksista. Meluvaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 12, mukaan lukien yhteisvaikutukset.

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 82 % asukaskyselyn vastaajista arvioi, että tuulivoimaloiden synnyttämä ääni on vaikutuksiltaan vähän tai paljon kielteinen. Noin 16 % on luokitellut tuulivoimaloiden aiheuttaman melun yhdeksi merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista.

Melun ei arvioida aiheuttavan suoria terveysvaikutuksia, sillä melutason ohjearvot eivät mallinnuksen mukaan ylity. Myöskään pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat eivät ylity. Melun leviämistä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 12.

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat muutokset äänimaisemassa arvioidaan vaikuttavan vähäisen kielteisesti ihmisten elinoloihin ja asumiseen. Vaikka melu ei leviä laajalle eikä ylitä ohjearvoja lähimmissäkään asuinrakennuksissa yksistään Rautajalan hankkeen tapauksessa, sitä kuitenkin syntyy jonkin verran koko tuulivoimaloiden käytön ajan, mikä herättää paikallisissa huolta.

Välke

Tuulivoimaloiden välke- ja varjostusvaikutukset voidaan kokea lähiympäristössä häiritsevinä. Asukaskyselyyn vastanneista suurin osa (noin 80 %) arvioi tuulivoimaloiden lähialueelle aiheuttaman lapojen varjostuksen ja välkkeen vaikutuksiltaan kielteisiksi. 10 % vastaajista pitää välkettä yhtenä kolmesta merkittävimmistä hankkeen kielteisistä vaikutuksista. Noin 16 % vastanneista arvioi, että välkevaikutuksia ei synny ollenkaan.

Rautajalan hankkeen toiminnasta aiheutuvat välkkeen päivittäiset ja vuotuiset suositusarvot ylittyvät välkemallinnuksen mukaan usealla asuin- tai lomarakennuksella, joista Rautajalan hanke yksistään aiheuttaa ohjearvojen ylityksen vaihtoehdossa 1 kahdella rakennuksella, ja vaihtoehdossa 2 kolmella rakennuksella. Ohjearvojen ylittyessä välkevaikutukset ovat merkittävät. Muilla ohjearvojen ylittyvillä rakennuksilla ylitykset selittyvät joko Pihtinevan tai Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden välkkeestä, tai hankkeiden yhteisvaikutuksista. Rautajalan hankkeen ja hankkeiden yhteisvaikutteiset merkittäviä välkevaikutukset on lievennettävissä vähäisemmiksi välkevaikutuksien arvioinnissa esitetyillä välkkeen lieventämistoimenpiteillä. Välkevaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 13 ja yhteisvaikutuksia kappaleessa 13.6.

Liikkuminen

Hankkeen myötä alueen tiestöä parannetaan, mikä parantaa ihmisten liikkumismahdollisuuksia alueella. Metsämaastossa sijaitsevien tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin hakkuualueilla maastossa liikkuminen on mahdollista normaalitoiminnan aikana. Toisaalta maastossa liikkuminen voidaan kokea vähemmän houkuttelevana, sillä osa hankealueen metsämaastosta muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Sähköaseman alue aidataan, mikä rajoittaa liikkumista.

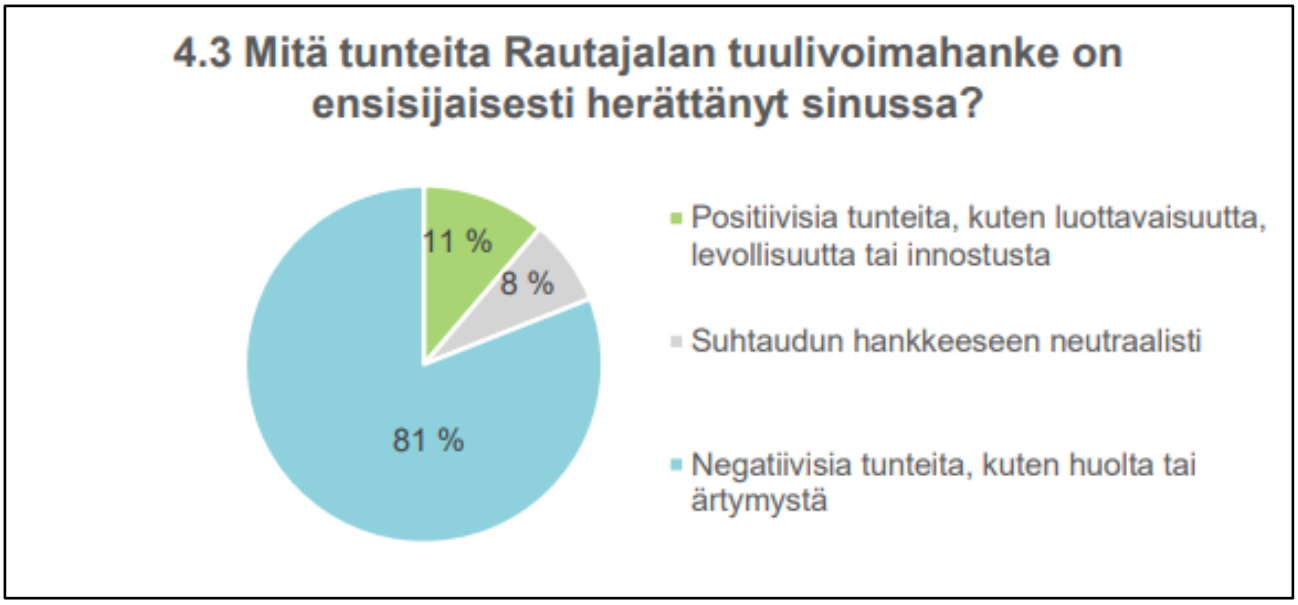
Asukaskyselyyn vastanneista noin 29 % arvioi, että tuulivoimalahankkeen myötä levennettävät ja parannettavat tiet vaikuttavat myönteisesti. Noin 47 % arvioi vaikutusten olevan vähän tai paljon kielteisiä ja noin 13 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Terveys ja turvallisuus

Nykyisten tutkimusten perusteella tuulivoimalat eivät aiheuta ihmisille terveysvaikutuksia (Radun ym. 2022). Tuulivoimalan aiheuttamilla infraäänillä ei ole todettu olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen (esim. Michaud ym. 2016, Maijala ym. 2020, Välisuo ym. 2020). Pitkäaikaisen altistumisen haittoja ei kuitenkaan voida täysin sulkea pois. Melu ja välke eivät aiheuta suoria terveysvaikutuksia, mutta voivat osaltaan aiheuttaa epäsuoria kielteisiä vaikutuksia terveyteen. Meluselvityksen mukaan yksistään Rautajalan hanke ei aiheuta ihmisten terveydelle haitallisia vaikutuksia. Myöskään tuulivoimaloista aiheutuva välke ei aiheuta haitallisia terveysvaikutuksia.

Tuulivoimaloiden käyttöön ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä, joten vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Yksi mahdollinen riski liittyy talviaikaan voimaloiden lapoihin ja rakenteisiin kertyvään lumeen ja jäähän, joka voi pudotessaan aiheuttaa vaaran voimalan juurella liikkuville. Tämä riski ei kuitenkaan ulotu kauemmas asutukselle tai loma-asutukselle. Mahdollinen tuulivoimalan kaatuminen tai lavan katkeaminen ei myöskään aiheuta riskiä asutuksen tai loma-asutuksen alueille. Vaikka onnettomuusriskit ovat hyvin pieniä, onnettomuusriskin olemassaolo voi aiheuttaa asukkaissa ja alueella liikkujissa pelkoja ja huolta omasta turvallisuudesta.

Hanke voi aiheuttaa huolta, ahdistusta tai stressiä oman elinympäristön muuttumisesta jo suunnittelun aikana. Asukaskyselyyn vastanneista noin 81 % koki hankkeen aiheuttaneen epämiellyttäviä tunteita, kuten huolta tai ärtymystä ja 11 % positiivisia tunteita, kuten luottavaisuutta, levollisuutta tai innostusta (Kuva 63). 8 % vastanneista suhtautui hankkeeseen neutraalisti. Lisäksi noin puolet vastaajista (65 %) arvioi, ettei tuulivoimahankkeella ole merkittäviä positiivisia hyötyjä.



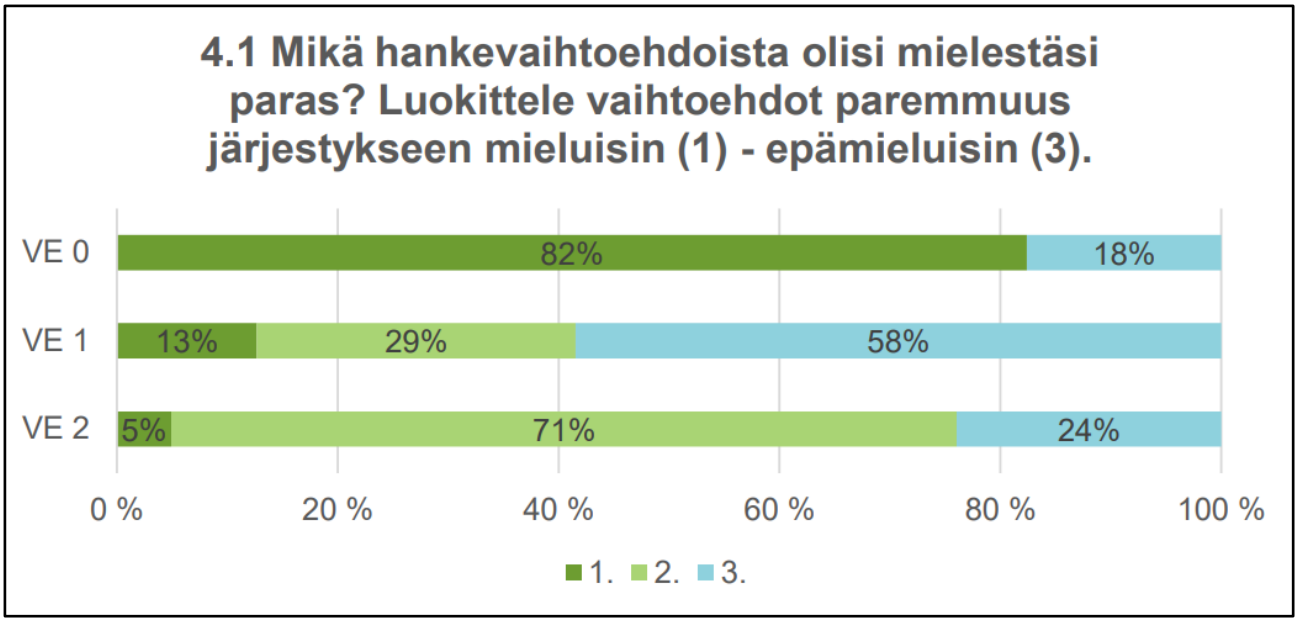
Kuva 63. Asukaskyselyyn vastanneiden kokemus hankkeen herättämistä tunteista. Vastaukset on esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=142). Ote Rautajalan asukaskyselystä (Liite 5, A-Insinöörit Suunnittelu Oy 11/2025)

Yksistään Rautajalan hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä melu- tai onnettomuusvaikutuksia, jotka voisivat vaarantaa ihmisten terveyttä tai turvallisuutta. Tämän lisäksi hankkeen välkevaikutuksia on lievennettävissä lievennyskeinoilla, jolloin välkkeen ohjearvot eivät ylity asuin- ja lomarakennuksilla, eikä välke vaaranna ihmisten terveyttä. Merkittävimmät vaikutukset liittyvät ihmisten kokemaan huoleen tai epävarmuuteen hankkeeseen liittyen. Hankkeen kielteisten terveys- ja turvallisuusvaikutusten ihmisten elinoloille ja asumiselle arvioidaan olevan vähäisiä.

<u>Muut vaikutukset: sosiaalinen rakenne, kiinteistöt ja elinkeinot</u>

Asukaskyselyn ja annettujen palautteiden perusteella Rautajalan hankkeeseen suhtaudutaan yleisesti ottaen kielteisesti ja tuulivoimalat koetaan valtaosin epämieluisina. 82 % asukaskyselyyn vastanneista pitää hankkeen toteuttamatta jättämistä mieluisimpana hankevaihtoehtona (Kuva 64). 13 % vastaajista pitää hankevaihtoehtoa 1 mieluisimpana hankkeen toteutusvaihtoehtona, ja 5 % hankevaihtoehtoa 2. 58 % vastaajista piti hankevaihtoehtoa 1 epämieluisimpana hankkeen toteutusvaihtoehtona. 65 % asukaskyselyyn vastanneista kokee, että hankkeen toteuttamisella ei ole merkittäviä hyötyjä. 67 % asukaskyselyyn vastanneista kokee, etteivät lieventämiskeinot parantaisi hankkeen hyväksyttävyyttä. 10 % vastanneista kokee esitettyjen hankevaihtoehtojen olevan hyvät, eikä lieventämiskeinolle koettu tarvetta. Asukaskyselyn lieventämisvaihtoehdoista tuulivoimaloiden etäisyyden kasvattaminen Ullavantien varren kyliin (20 % vastaajista) ja tuulivoimaloiden määrän vähentäminen (8 % vastaajista) parantaisivat hankkeen hyväksyttävyyttä eniten. Seitsemän prosenttia vastaajista koki sähkönsiirtoreitin sijainnin muuttamisen parantavan hankkeen hyväksyttävyyttä eniten.

Vastaavasti Pihtinevan valmistuneessa YVA-selostuksessa korostui paikallinen kielteinen suhtautuminen (Ramboll Finland Oy 2025a.) Tämän lisäksi YVA-selostuksesta annetussa viranomaisen perustellussa päätelmässä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus arvioi, ettei Pihtinevan hankkeella ole sosiaalista hyväksyttävyyttä (Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 10/2025).



Kuva 64. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys hankevaihtoehdoista asteikolla mieluisin (1) - epämieluisin (3). Vastaukset on esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=142). Ote Rautajalan asukaskyselystä (Liite 5, A-Insinöörit Suunnittelu Oy 11/2025).

Asukaskyselyyn vastasi suuri osuus tiedotteen saaneista, jonka lisäksi kysely keräsi melko paljon vastaajia muun kuin kirjetiedotuksen kautta. Asukaskyselyn vastauksissa korostuu etenkin Ullavan ja Alikylän lähivaikutusalueen asukkaiden vastustus hanketta kohtaan. Tämän lisäksi asukaskyselyn vastauksien perusteella hankkeeseen suhtaudutaan kielteisesti myös kauempana hankealuetta, etenkin Kaustisten, Alavetelin, Yli-Ullavan ja Kälviän alueilla. Asukaskyselyyn saatiin kuitenkin vain 142 vastausta, joka edustaa pientä osuutta alueen väestöstä, jolloin kyselyssä voi herkemmin korostua kielteinen suhtautuminen hankkeeseen.

Koska meluvaikutukset ovat arvioitu Rautajalan hankkeen tapauksessa vähäisiksi, ne eivät suoraan heikennä asumisviihtyvyyttä. Merkittäviä välkevaikutuksia voi lieventää välkkeen lieventämiskeinoilla, jolloin nekään eivät suoraan heikennä asumisviihtyvyyttä. Sen sijaan maisemamuutokset voivat vaikuttavat asumisviihtyvyyteen. Ihmisten kokemus asumisviihtyvyydestä voi kuitenkin poiketa siitä, mitä yksiselitteisillä mittareilla on mahdollista havaita.

Asukaskyselyn mukaan vaikutukset asumisviihtyvyyteen koetaan maisemamuutoksen ohella merkittävimmäksi huoleksi Rautajalan hankkeeseen liittyen. Noin 48 % vastaajista piti hankkeen vaikutuksia asumisviihtyvyyteen yhtenä kolmesta hankkeen merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta. Noin 30 % vastanneista koki kiinteistöjen arvon alenemisen yhdeksi kolmesta hankkeen merkittävimmästä kielteisestä vaikutuksesta. Noin 74 % vastaajista arvioi, että vaikutukset kiinteistöjen arvoon ovat vähän tai paljon kielteisiä. Noin 3 % arvioi vaikutuksien olevan myönteisiä ja noin 19 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Suomessa ei ole tehty kattavaa tutkimusta tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon. Saatavilla olevat tutkimukset viittaavat kuitenkin siihen, ettei tuulivoimaloilla ole yksiselitteisesti kiinteistöjen arvoa alentavaa vaikutusta. Esimerkiksi Taloustutkimuksen tutkimuksessa (2021) ei pystytty tilastollisesti osoittamaan tuulivoimaloiden vaikuttavan kiinteistöjen arvoon. Lisäksi on myös huomioitava, että kiinteistön arvoon vaikuttaa moni muukin tekijä – esimerkiksi kunnan väkiluvun muutossuunta.

Asukaskyselyn mukaan noin 80 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan asumisen tai loma-asumisen viihtyvyyteen joko vähän tai paljon kielteisesti. Noin 4 % arvioi vaikutukset olevan myönteisiä ja noin 16 % arvioi, että vaikutuksia ei synny ollenkaan.

Vaikka asukaskyselyn perusteella suurempi osuus vastaajista vastustaa hanketta ja arvioi hankkeen vaikutukset asumisen ja loma-asumisen viihtyvyyteen kielteisiksi, on tilastollisesti todistettu, että tuulivoimahankkeiden hyväksyttävyys tyypillisesti kasvaa normaalitoiminnan aikana. Tuulivoimahankkeiden paikallinen hyväksyttävyys on tyypillisesti alhaisimmillaan hankkeen suunnitteluvaiheessa, hyväksyttävyyden kuitenkin kasvaessa paikallisten tottuessa normaalitoiminnan aikana tuulivoimahankkeiden läheisyyteen (Le Maitre, Ryan & Power 2024, Krause, Pierce & Steel 2016, Wolsink 2005). Vastaavasti tuoreessa Suomessa toteutetussa tutkimuksessa tuulivoimahankkeiden paikallisen hyväksyttävyyden todettiin kasvavan, kun hanke on toiminnassa (Pouta ym. 2023).

Toisaalta asukaskyselyn mukaan hankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia ihmisiin kunnan talousvaikutusten, kiinteistöverotulojen sekä maanomistajien vuokratulojen myötä. Merkittävinä myönteisinä vaikutuksina pidettiin myös vaikutuksia energiantuotannon päästöjen laskemiseen, luonnonvarojen säästämiseen ja vaikutus kunnan elinvoimaisuuteen. Asukaskyselyn vastauksissa korostui kuitenkin paikallisten huoli siitä, että hanke muuttaisi merkittävästi alueen maisemaa, heikentäisi lähiluonnon arvoja, asumisviihtyisyyttä sekä virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vaikutuksia elinkeinon harjoittamiseen arvioidaan tarkemmin kappaleessa 24 ja virkistyskäyttöön kappaleessa 17.

Muut ihmisten elinolojen ja asumisen vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Asumisviihtyvyyden mahdollinen heikkeneminen voi vaikuttaa kiinteistöjen arvoon alentavasti, mutta osin palautuvasti.

Toiminnan päättyminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa samanlaisia vaikutuksia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset. Vaikutuksia syntyy etenkin purkamisen ja liikenteen melu- ja liikennevaikutuksista.

Yhteisvaikutukset

Elinolojen ja asumisen vaikutuksia syntyy viereisten tuulivoimahankkeiden maankäytön- ja maisemamuutoksen, sekä rakentamisen aikaisen liikenteen yhteisvaikutuksista. Yhteisvaikutukset jäävät voimakkuudeltaan melko samanlaisiksi elinolojen ja asumisen näkökulmasta, mutta kattavat laajemman alueen.

Asukaskyselyn perusteella tuulivoima- ja kaivoshankkeiden yhteisvaikutukset koetaan pääosin kielteisiksi, ja Rautajalan hanketta laajemmiksi. Kielteiset yhteisvaikutukset korostuivat erityisesti Pihtinevan hankkeen (77 % vastaajista) ja Akkalankankaan hankkeen (73 % vastaajista) kanssa. Tämän lisäksi 71 % vastaajista arvioi yhteisvaikutuksia syntyvän muiden, yli 10 km etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, ja Keliberin kaivoshankkeiden kanssa (71 % vastaajista).

Rautajalan hankkeella arvioidaan olevan normaalitoiminnan aikaisia yhteisvaikutuksia elinoloihin ja asumiseen vireillä olevien Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa. Tämän lisäksi Syväjärven kaivoshankkeen kanssa voi syntyä lieviä elinolojen ja asumisen yhteisvaikutuksia. Tuulivoimahankkeiden kielteiset yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti merkittävien maisemallisen saartovaikutuksen kautta Ullavan ja Alikylän kyläasutusalueille. Tämän lisäksi hankkeista voi syntyä merkittäviä maisemallisia yhteisvaikutuksia osin Ullavanjärven asutukseen. Kohtalaisia tai

vähäisiä maiseman yhteisvaikutuksia voi syntyä kauempana sijaitseville ympäristön avoimille asutus- ja loma-asutusalueille, niiltä osin, kun hankkeiden voimalat niille näkyvät. Rautajalan ja Pihtinevan hankkeiden yhteisvaikutteisesta melusta syntyy ulkomelutasojen raja-arvojen ylityksiä hankevaihtoehdossa 1 kuudella rakennuksella Rautajalan hankkeen pohjoispuolessa Alikylän ympäristössä. Hankevaihtoehdossa 2 ulkomelutason raja-arvot eivät ylity yhdelläkään rakennuksella. Näillä rakennuksilla raja-arvojen ylitys johtuu Rautajalan ja Pihtinevan hankkeiden melun yhteisvaikutuksesta, mutta Pihtinevan hankkeen vaikutus on suhteessa suurempi.

Välkevaikutusten osalta Rautajalan ja Pihtinevan hankkeet voivat aiheuttaa välkkeen yhteisvaikutuksia yhdelle hankkeen väliselle Korpijärvellä sijaitsevalle lomarakennukselle. Rautajalan ja Akkalankankaan hankkeista ei synny melun tai välkkeen yhteisvaikutuksia. Meluvaikutuksia on käsitelty kappaleessa 12. ja liitteessä 2, sekä välkevaikutuksia kappaleessa 13. ja liitteessä 2. Tämän lisäksi Rautajalan hankkeesta etäämmälle sijoittuvista toiminnassa ja suunnitteilla olevista tuulivoimahankkeista arvioidaan syntyvän elinoloihin ja asumiseen vaikuttavia vähäisen kielteisiä maisemavaikutuksia niille alueille, joille tuulivoimahankkeet näkyvät samanaikaisesti. Hankkeiden sähkönsiirtoreiteistä voi syntyä elinoloihin ja asumiseen vaikuttavia kielteisiä vaikutuksia maisema- ja maankäyttömuutoksen myötä Ullavan ympäristöön ja Ullavan itäpuolen haja-asutusalueille. Mikäli hankkeiden sähkönsiirtoreitit toteutetaan Toholammille ilmajohtoina, sähkönsiirtojen toteuttaminen yhteiseen johtokäytävään lieventää hieman maisema- ja maankäyttömuutoksen kielteisiä vaikutuksia. Rautajalan ja Syväjärven louhoshankkeen kanssa arvioidaan syntyvän vähäisiä normaalitoiminnan aikaisia melu- ja maisemavaikutuksia kaivosalueen ympäristön yksittäisiin loma-asutusalueisiin Kaustisilla. Kaivosalueen kanssa ei arvioida syntyvän rakentamisen aikaisia yhteisvaikutuksia, koska hankkeiden rakentaminen ajoittuu eri aikoihin.

Mikäli alueen tuulivoimahankkeiden rakentaminen ja purkaminen ajoittuu samanaikaisesti, arvioidaan yhteisvaikutteiset liikennevaikutukset merkittäviksi suuren kielteisiksi. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset liikennevaikutukset vaikuttavat välillisesti kuljetusreittien ympäristön asukkaisiin ja loma-asukkaisiin.

Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan kielteiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan normaalitoiminnan aikana molemmissa hankevaihtoehdossa **erittäin suuriksi**, perustuen alueen suureen herkkyyteen ja merkittäviin maiseman, melun ja välkkeen yhteisvaikutuksiin. Hankkeiden elinolojen ja asumisen vaikutukset ovat vaikutusmekanismeiltaan samat kuin yksistään Rautajalan hankkeessa, mutta vaikutuksia syntyy kuitenkin voimakkaampina ja laajemmalle yhteisvaikutteisen maisema- ja maankäyttömuutoksen, melun, välkkeen ja liikennevaikutusten seurauksena. Hankevaihtoehdossa 2 yhteisvaikutuksia syntyy hieman lievempinä. Arvio yhteisvaikutuksista tukee Pihtinevan YVA-selostuksesta annettua yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää (Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 10/2025).

Mikäli alueen tuulivoimahankkeet toteutuvat maksimilaajuudeltaan, muodostuu Kokkolaan, Toholammelle, Kruunupyyhyn ja Kannukseen kylä- ja loma-asutusalueita, jotka jäävät saarroksiin usean laajan tuulivoimahankkeen keskelle. Rautajalan hankkeen tapauksessa nämä saartovaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin etenkin Ullavan, Alikylän, Sepänkylän ja Jääskän kylä- ja maaseutuasutusalueille. Nämä alueet ovat pysyneet verrattain rauhallisina ja muuttumattomina pitkään, eikä alueen lähiympäristössä ole toiminnassa olevia tuulivoimahankkeita. Perustuen merkittäviin yhteisvaikutuksiin ja alueen suureen herkkyyteen, arvioidaan elinolojen ja asumisen yhteisvaikutusten ylittävän alueellisen sietokyvyn.

Tuulivoimahankkeiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, mikäli alueen tuulivoimahankkeiden rakentaminen

ja purkaminen ajoittuu samanaikaisesti. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia tarkastellessa on kuitenkin huomioitava, että Rautajalan hanke yksistään synnyttää osin lievempiä elinolojen ja asumisen vaikutuksia, kuin voimalamäärällisesti suurempi Pihtinevan hanke. Rautajalan ja Syväjärven kaivoshankkeen normaalitoiminnan aikaiset yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi.** Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia yhteisvaikutuksia ei hankkeilla arvioida olevan.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rautajalan hankkeen elinoloihin ja asumiseen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää liikenne-, maisema-, melu- ja välkevaikutusten lieventämistoimenpiteillä. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää etenkin liikennevaikutusten arvioinnissa esitetyin haittavaikutusten lieventämistoimenpitein (luku 16.6). Normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia elinoloihin ja asumiseen voidaan lieventää eteenkin maisema-, melu- ja välkevaikutusten arvioinneissa esitettyjen lievennystoimenpitein (luvut 12, 13, 15 ja 16). Liikenne-, maisema-, melu- tai 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.

Asukaskyselyn vastauksissa korostui lähivaikutusalueen paikallisten keskeisiä huolenaiheita hankkeeseen liittyen, joita toivottiin huomioitavan hankkeen jatkosuunnittelussa ja lieventämistoimissa. Hankkeen toteutuessa tuulivoima-alue sijoittuisi lähelle asutusta, joka herätti huolta etenkin maisemamuutoksen ja asumisviihtyvyyden kielteisistä vaikutuksista. Asumisviihtyisyyden kielteisten vaikutusten lieventämiseksi jatkosuunnittelussa korostuu maisema-, melu-, ja välkevaikutusten konkreettiset lieventämistoimenpiteet. Kokonaisuutena asukaskyselyn vastaukset ja hankkeen lähivaikutusalueen paikallinen vastustus korostavat tarvetta paikalliset olosuhteet huomioiville lieventämistoimenpiteille, jotka tukevat hankkeen hyväksyttävyyttä ja vähentävät kielteisiä vaikutuksia elinympäristöön.

Suomalaisen ja kansainvälisen tutkimustiedon mukaan tuulivoimahankkeen sosiaaliset vaikutukset yleensä lieventyvät ajan kuluessa paikallisten tottuessa hankkeeseen normaalitoiminnan aikana. Paikalliset voivat kokea hankkeen kielteisesti erityisesti suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan alkaessa. Hankkeen oltua toiminnassa muutamia vuosia, paikallisten arvioidaan enimmäkseen tottuvan tuulivoimaloiden läsnäoloon maisemassa, lieventäen hankkeen sosiaalisia vaikutuksia. Tällöin Rautajalan hankkeen vaikutukset arvioidaan muuttuvan merkittäviä lievemmiksi, kohtalaisen kielteisiksi. Tämä koskee kuitenkin vain Rautajalan hanketta yksistään, ja vaikka vaikutukset lieventyisivät ajan kanssa myös tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusten osalta, arvioidaan yhteisvaikutukset silti merkittävän kielteisiksi.

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan normaalitoiminnan aikana **suuren kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen suureen herkkyyteen ja merkittäviin maisemavaikutuksiin (Taulukko 55). Paikallisten arvioidaan kuitenkin tottuvan hankkeeseen ajan myötä, jolloin hankkeen vaikutukset lieventyvät kohtalaisen kielteisiksi. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Vaikutusarviot tukevat Pihtinevan YVA-selostuksen vaikutusarvioita ja YVA-selostuksesta annettua yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää.

VE2: Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan normaalitoiminnan aikana vastaavasti **suuren kielteisiksi**, perustuen vaikutusalueen suureen herkkyyteen ja merkittäviin maisemavaikutuksiin (Taulukko 55). Vaikutuksen suuruus ja vaikutusmekanismit vastaavat hankevaihtoehtoa 1, mutta ovat hieman lievemmät perustuen pienempään voimalamäärään ja lievempiin maisema-, melu-, ja välkevaikutuksiin. Paikallisten arvioidaan tottuvan hankkeeseen vaihtoehtoa 1 nopeammin, jolloin vaikutukset lieventyvät kohtalaiseksi nopeammin. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset elinoloihin ja asumiseen arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Taulukko 55. Hankkeen vaikutukset elinoloihin ja asumiseen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Elinolot ja asuminen	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

14.7. 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 2024 -kyselyn mukaan Suomessa halutaan lisää tuulivoimaa (Energiateollisuus ry 2024). Rautajalan asukaskyselyn perusteella tuulivoimahankkeen vaikutuksien on puolestaan arvioitu olevan ensisijaisesti kielteisiä lähes kaikissa vaikutusluokissa. Vaikka asiantuntija-arvioiden mukaan vaikutukset jäisivät merkittäviä lievemmiksi, alueen asukkaat ja loma-asukkaat saattavat silti kokea ne merkittävästi suurempina ja kielteisimpinä. On myös huomioitava, että vastauksissa korostuivat kielteinen suhtautuminen hankkeeseen liittyen, mikä voi kertoa siitä, että kyselyyn ovat vastanneet erityisesti hankkeesta voimakkaasti ajattelevat. Suuri osuus asukaskyselyn tiedotteen saaneista vastasivat kyselyyn, mikä saattaa viestiä siitä, että harva paikallisista suhtautuu neutraalisti hankkeeseen.

Ihmisten suhtautuminen hankkeeseen ja sen aiheuttamiin vaikutuksiin voi myös muuttua hankkeen aikana tai hankkeesta riippumattomien tekijöiden seurauksena, jolloin vaikutukset ovat jälleen erilaisia. Hankkeen aiheuttamat muutokset ihmisten elinympäristöön voidaan kokea myös epäselvinä.

Ihmisten elinoloihin ja asumiseen liittyvä vaikutusten arviointi perustuu pitkälti jo tehtyihin selvityksiin ja vaikutusarviointeihin, joihin liittyy myös epävarmuustekijöitä. Näitä epävarmuustekijöitä on kuvattu vaikutusluokittain sekä esimerkiksi asukaskyselyn raportissa (Liite 5). Muiden vaikutusarviointien epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin.

15. Maisema, kulttuuriperintö ja arkeologinen kulttuuriperintö

15.1. Arvioinnin päätulokset

Kielteiset vaikutukset maisemaan arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittäviksi suuren kielteisiksi, perustuen tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron laaja-alaisiin ja pitkäkestoisiin muutoksiin etenkin hankkeen lähialueilla ja alueen maiseman arvokohteilla. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat osin hieman lievemmät kuin VE1:ssä. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan vastaavasti merkittäviksi **suuren kielteisiksi**. Maiseman yhteisvaikutukset Rautajalan, Akkalankankaan ja Pihtinevan hankkeiden kanssa arvioidaan korkeintaan merkittäviksi **erittäin suuriksi** kielteisiksi.

Kielteiset vaikutukset rakennettuun kulttuuriperintöön syntyvät pääasiassa maisemavaikutusten kautta hankkeen lähialueen arvokohteisiin. Hankkeen maisemavaikutukset Ullavan kirkon kirkkolakikohteeseen, Vanha-Vion talon RKY-kohteeseen ja Alikylän seudullisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön arvioidaan merkittäviksi **suuren kielteisiksi**. Sähkönsiirtoreitin ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia rakennettuun kulttuuriperintöön.

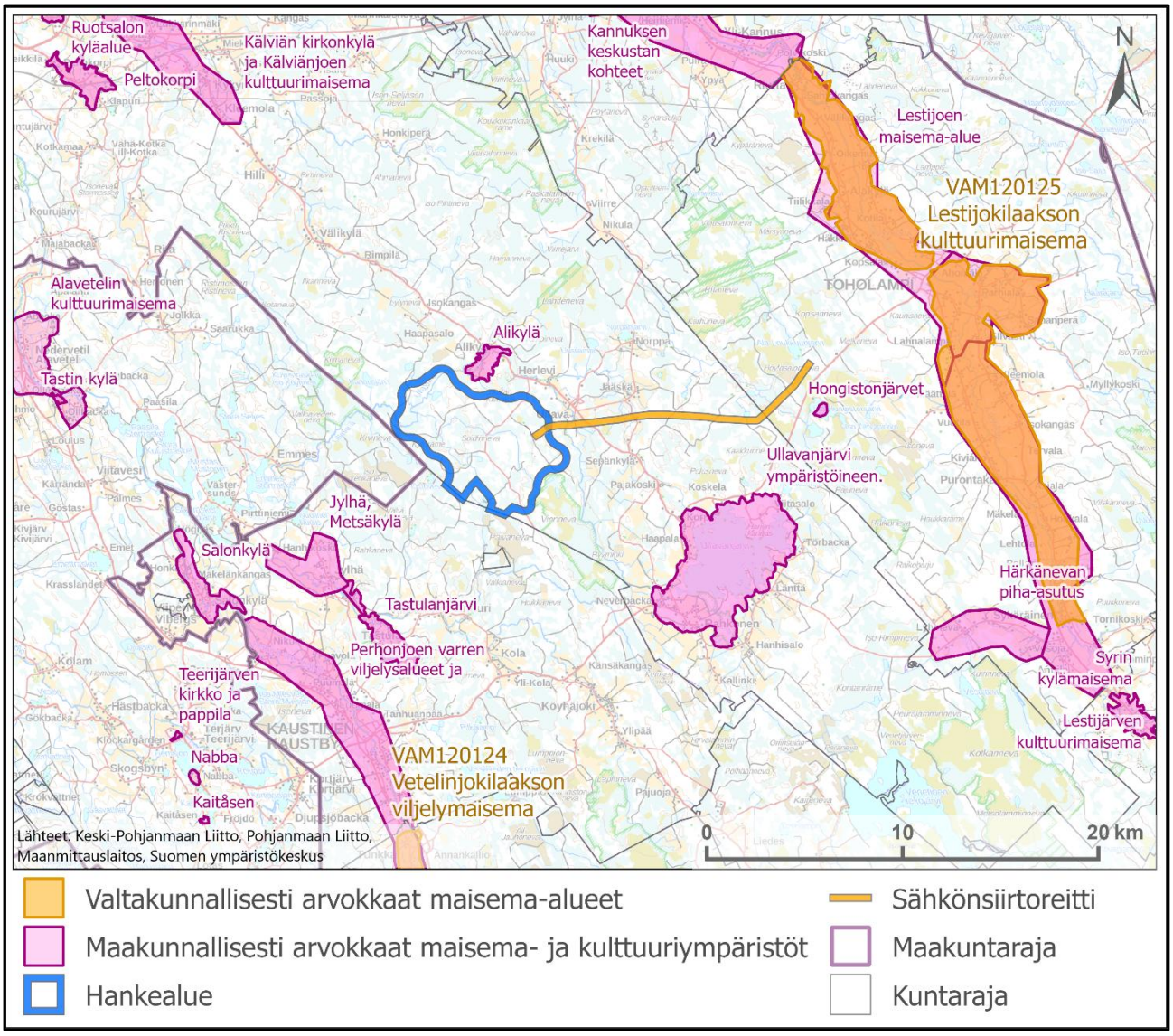
Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin kiinteään muinaisjäännökseen ja muuhun kulttuuriperintökohteeseen. Kohteiden nykytila voi heikentyä tai tuhoutua rakentamisen ja toiminnan lopettamisen seurauksena. Rakentamisen vaikutukset arvioidaan **suuren kielteisiksi** ja toiminnan lopettamisen vaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi**. 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.

15.2. Nykytila

Maisema- ja kulttuuriympäristö

Hankealue kuuluu ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän (1993) Suomen maisemamaakuntien aluejaon mukaan Pohjois-Pohjanmaan maisemamaakunnassa, Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon alueella. Tämän lisäksi tarkastelualue ulottuu myös Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien ja rannikkoseudun suuntaan sekä sivuaa Suomenselän maisemamaakuntaa lännessä. Keski-Pohjanmaalle tyypillinen maisemarakenne muodostuu kapeista jokilaaksojen viljelyalueista ja niiden väliin jäävistä laajoista, paikoin soistuneista moreeniselänteistä; maasto on yleispiirteiltään tasaista ja alavaa.

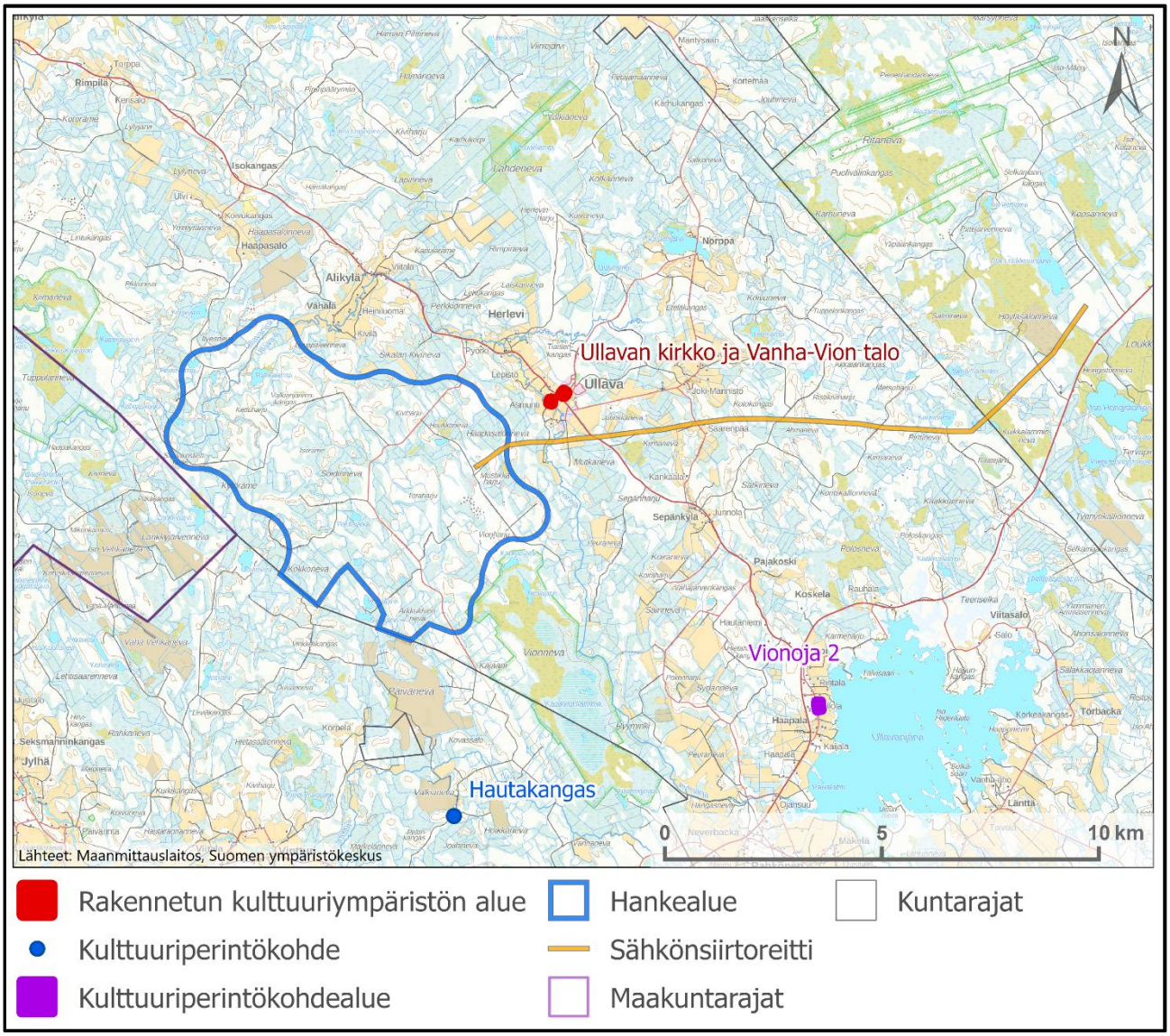
Hankealueesta 20 km säteellä sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (VAMA): Lestijokilaakson kulttuurimaisema 18 km idässä (VAM120125) ja Vetelijokilaakson viljelymaisema 16 km etelässä (VAM120124) (Kuva 65). Alikylän maakunnallisesti arvokas maisema- ja kulttuuriympäristö sijaitsee hankealueen tuntumassa alle kaksi kilometriä hankealuerajasta pohjoiseen. Tämän lisäksi alle 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee idässä Hongistonjärvien ja Ullavanjärven kulttuurimaisemat, ja lounaassa Jylhän ja Metsäkylän, Tastulanjärven, Perhonjokivarren ja Salonkylän maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristöt (Kuva 65). Sähkönsiirtoreittiä lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue Hongistonjärvet sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä.



Kuva 65. Hankealueen ympäristön arvokkaat maisema-alueet.

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY/MRKY). Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo Ullavassa, noin yhden kilometrin päässä hankealueesta koilliseen ja noin 800 metriä sähkönsiirtoreitistä pohjoiseen. Ullavan kirkko kuuluu myös rakennusperintörekisterin suojeltuihin rakennuksiin. Vanha-Vion talo sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä VE1 voimalasta 2 ja VE2 voimalasta 20. Hautakankaan kulttuuriperintökohde sijaitsee noin 4,3 kilometrin päässä hankealueesta etelään, ja Vionoja noin 8,4 kilometriä hankealueesta kaakkoon (Kuva 66).

Hankealueen ja lähialueiden nykytilaa maisemarakenteiden ja kulttuuriperinnön osalta on tarkasteltu tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä (liite 3).



Kuva 66. Hankealueen ympäristön arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet.

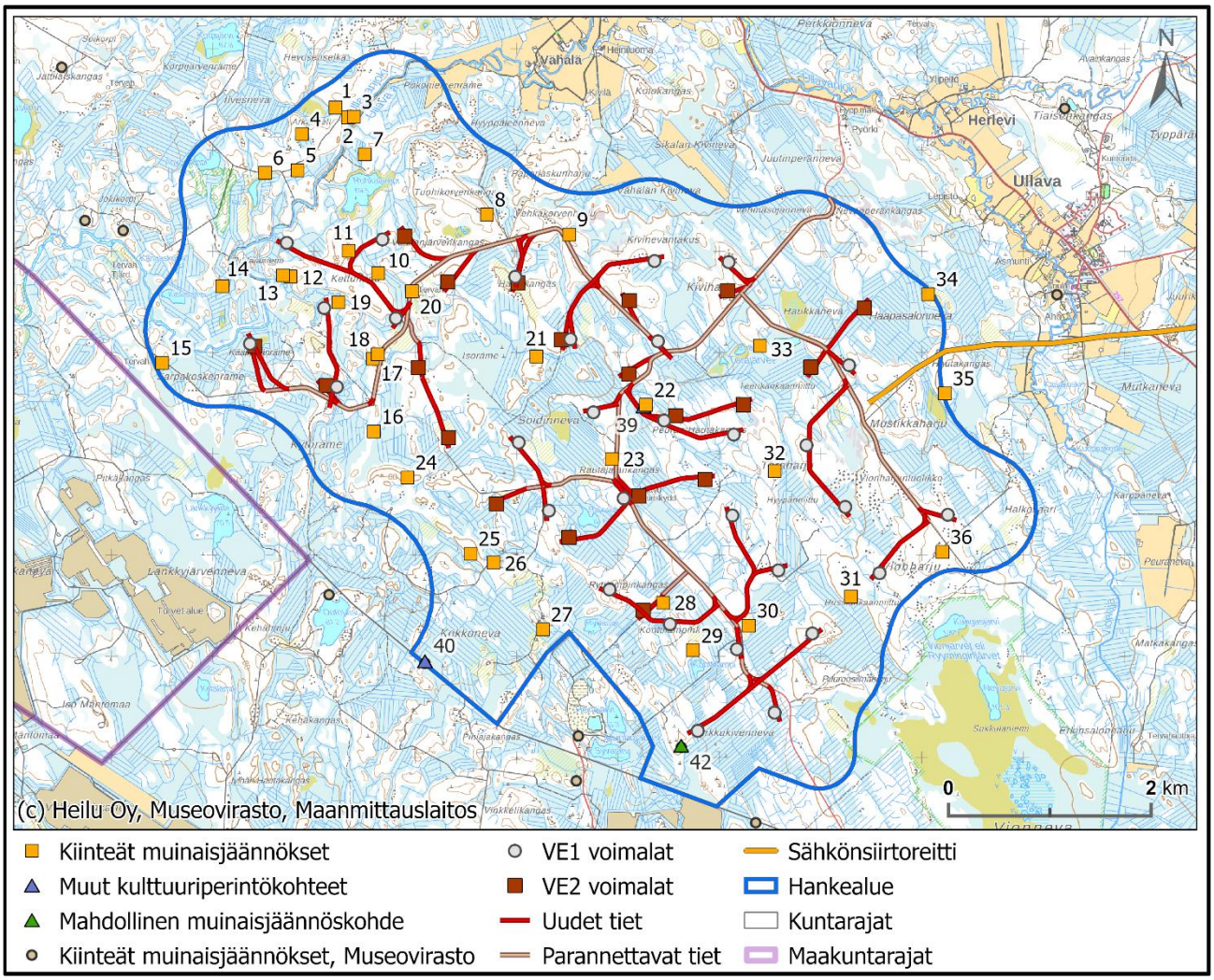
Arkeologinen kulttuuriperintö

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 hankkeen suunnittelussa.

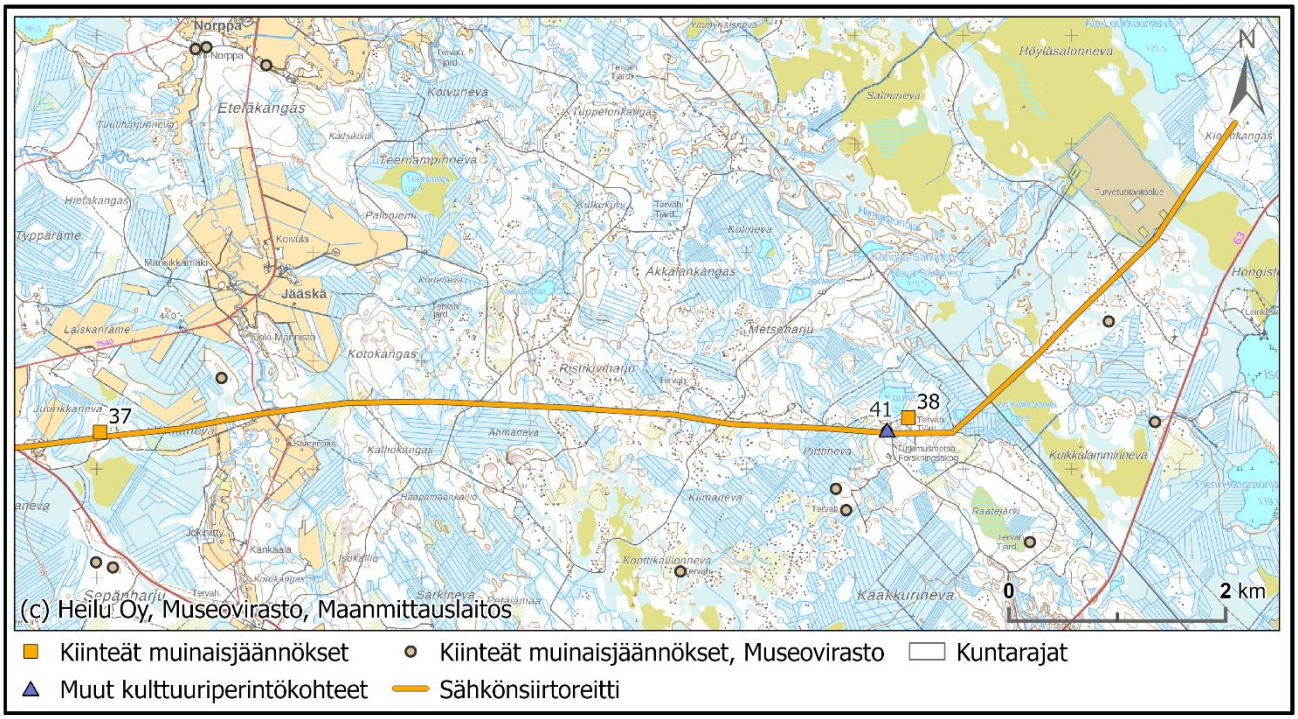
Hankealueelle sijoittuu kahdeksan ennestään tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä sekä neljä ennestään tunnettua mahdollista muinaisjäännöstä. Kiinteitä muinaisjäännöksiä ovat Ilveskangas (kohde 2), Arkangeli (kohde 4), Ruikkurannankangas 2 (kohde 5), Ruikkurannankangas 1 (kohde 6), Tuohikorvenharju (kohde 8), Kettuharju 6 (kohde 10), Kiiskilampinniemi (kohde 14) ja Vionharju (kohde 36) (Kuva 67). Kiinteät muinaisjäännökset ovat rakkakuoppia, asuinpaikkoja, asumuspainanteita, kivilatomuksia ja tervahautoja. Mahdollisia muinaisjäännöksiä ovat Sarpakoskenräme 1

(kohde 15), Kytöräme itä (kohde 16), Kytöhovi (kohde 24) ja Nurilankangas (kohde 42) (Kuva 67). Sarpakoskenräme 1, Kytöräme itä ja Kytöhovi ovat historiallisen ajan tervahautoja ja ne vahvistettiin maastotöiden perusteella kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Nurilankankaan kohdetta ei päästy kartoittamaan maastossa. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu yksi entuudestaan tunnettu kiinteä muinaisjäännös, Kaunisvesi (kohde 38), joka on historiallisen ajan tervahauta (Kuva 68).

Hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä tehdyssä arkeologisessa inventoinnissa hankealueelta tavattiin 29 uutta arkeologista kohdetta. Kohteista 26 (kohteet 1, 2, 7, 9, 11–13, 17–23, 25–35, 37) luokiteltiin kiinteiksi muinaisjäännöksiksi ja kolme (kohteet 39–41) muuksi kulttuuriperintökohteeksi (Kuva 67, Kuva 68). Uudet kiinteät muinaisjäännökset ovat kaikki historiallisen ajan tervahautoja ja muut kulttuuriperintökohteet ovat historiallisen ajan rajamerkkejä sekä vanha asuinpaikka, jossa havaittiin muun muassa kaivo ja kiviröykkiöitä. Tarkemmat kuvaukset kohteista voi lukea hankealueen ja sähkönsiirtoreitin arkeologisen inventoinnin raportista (liite 4).



Kuva 67. Hankealueen inventoidut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet. Neliöllä ja kolmiolla merkityt kohteet löydettiin vuoden 2024 kartoituksissa.



Kuva 68. Sähkönsiirtoreitin inventoidut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet. Neliöllä ja kolmiolla merkityt kohteet löydettiin vuoden 2024 kartoituksissa.

15.3. 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.

15.4. 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 400 kV voimajohtopylvään korkeus on noin 30 metriä. Maisemavaikutuksien tarkastelualueet noin 30 metrin korkealle voimajohdolle ovat 90 m (vyöhyke 1), 300 m (vyöhyke 2) ja 3 km (vyöhyke 3) voimajohdosta. Tarkemmin menetelmiä, käytettyjä aineistoja ja tuulivoimaloiden näkyvyyttä on kuvattu maisemaselvityksessä (liite 3).

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 ja käytettyjä aineistoja on kuvattu arkeologisen inventoinnin raportissa (liite 4).

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.

15.5. 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. Maiseman osalta lähivaikutusalueen (2–9 km) ja rakennetun kulttuuriympäristön herkkyys on arvioitu korkeintaan **suureksi**, perustuen alueen valtakunnallisiin ja seudullisiin arvokohteisiin. Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön herkkyystekijöitä on käsitelty kattavammin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä (liite 3). Hankealue ja sen välitön ympäristö luokitellaan arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyydeltään **kohtalaiseksi**, perustuen siihen, että alueelta on löydetty arkeologisia kohteita.

Sähkönsiirron vaikutusalue luokitellaan maiseman ja arkeologisen kulttuuriperinnön osalta herkkyydeltään **kohtalaiseksi**. Alueella sijaitsee valtakunnallisesti ja seudullisesti arvokkaita kohteita, jonkin verran asutusta ja muutamia arkeologisia kohteita. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**.

15.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

15.6.1. 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.

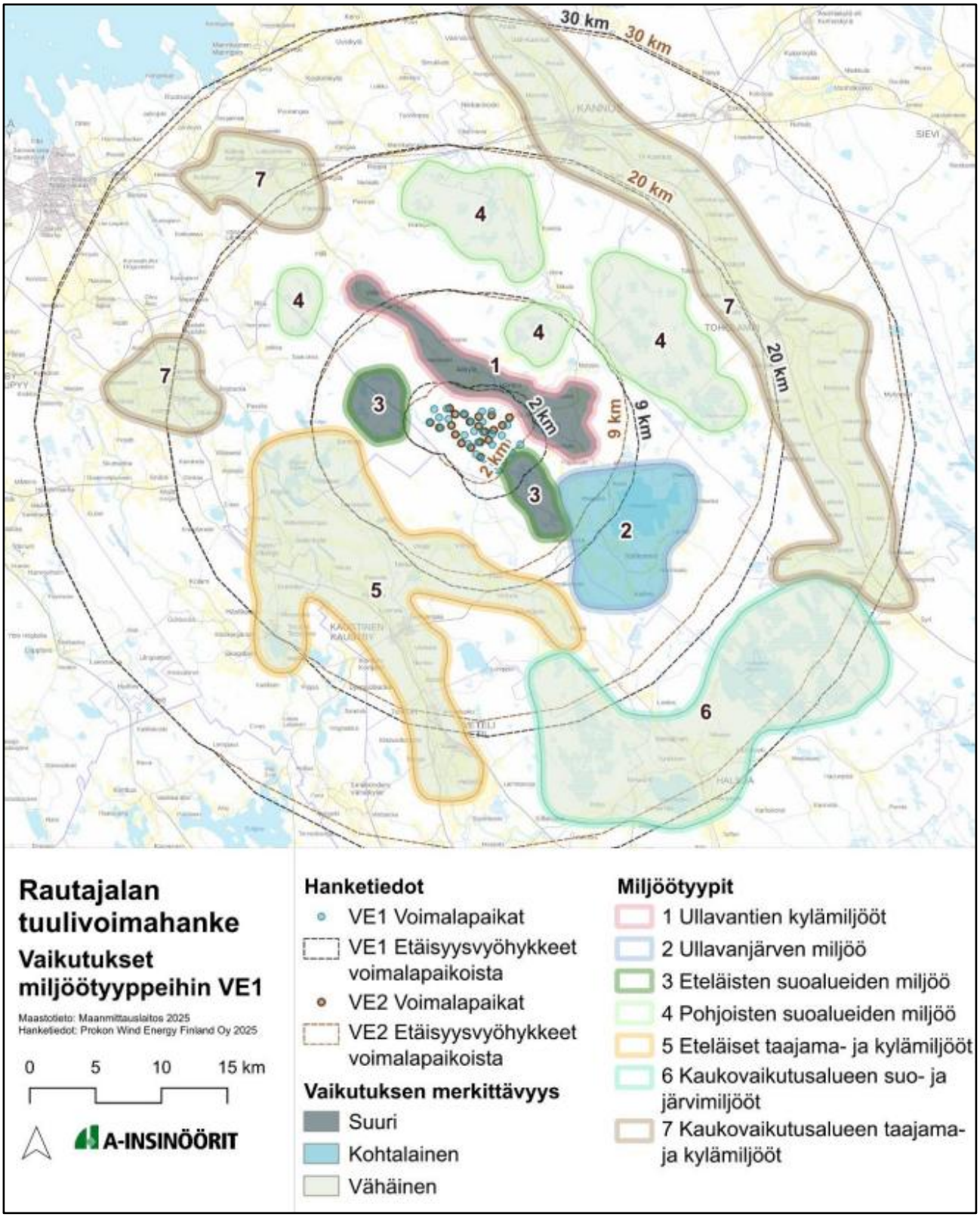
Voimaloiden maisemavaikutus syntyy voimaloita pystyttäessä, joten rakentamisen aikainen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan samaksi normaalitoiminnan vaikutuksen kanssa. Vaikutus on siis merkittävä suuri kielteinen molempien hankevaihtoehtojen osalta.

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 3). Hankkeen molemmat toteutusvaihtoehdot aiheuttavat vaikutusalueelle pitkäkestoisia ja merkittäviä maisemavaikutuksia. Vaikka hankevaihtoehdossa VE2 maisemavaikutukset ovat osin hieman lievempiä, normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset molemmissa hankevaihtoehdoissa arvioidaan merkittäviksi kielteisen suuriksi. Sähkönsiirto ilmajohtona aiheuttaa vastaavasti merkittäviä suuren kielteisiä maisemavaikutuksia.

Maisemaselvitys pohjautuu vahvasti näkyvyysalueanalyysiin, jossa on mallinnettu voimaloiden näkyvyys ympäröivässä maastossa. Maisemaselvityksen (liite 3) liitteessä (liite 3b) on esitetty näkyvyysalueanalyysi. Analyysi huomioi maastonmuotojen lisäksi kasvillisuuden peittävän vaikutuksen. Molempien hankevaihtoehtojen tuulivoimalat ovat analyysin mukaan nähtävillä pääosin 0–9 kilometrin lähivaikutusalueen kylämiljöissä ja eteläisillä suoalueiden miljöillä ja vähemmissä määrin Ullavanjärvellä ja muilla kauempana sijaitsevilla alueilla.



Kuva 69. Hankkeen vaikutusten merkittävyys maisema-aluekokonaisuuksiin. Ote Rautajalan maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksestä (A-Insinöörit Suunnittelu Oy 11/2025).

Maisemavaikutuksen merkittävyyttä nostaa hankkeen vaikutusalueen ulottuminen usealle Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaiseman maisemakokonaisuuden alueelle sekä valtakunnallisesti arvokkaisiin Lestijokilaakson ja Vetelinjokilaakson

maisemakokonaisuuksien alueille. 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 molempien hankevaihtoehtojen osalta suureksi Ullavantien kylämiljöissä ja eteläisten suoalueiden miljöissä (Kuva 69). Ullavanjärven miljööseen vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi, ja muihin maisemakokonaisuuksiin vähäiseksi. Tarkemmat vaikutusarviot ja maisema-aluekohtainen arviointi on esitetty maisemaselvityksessä.

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. Reitti kuitenkin luo uuden maisemahäiriön alueelle, ja synnyttää suuren maisemahäiriön asutukseen mm. Saarenpään alueella. Tämän lisäksi sähkönsiirtoreitti kulkee osin muiden tuulivoimahankkeiden hankealueella ja niiden suunniteltujen sähkönsiirtoreittien ympäristössä, joka lisää epävarmuutta hankkeen maisemavaikutuksista. Kielteinen vaikutus maisemaan arvioidaan merkittäväksi suuren kielteiseksi.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia syntyy Pihtinevan, Akkalankankaan ja Rautajalan vireillä olevien tuulivoimahankkeiden muodostamasta kokonaisuudesta. Kyseiset hankkeet luovat lähes yhtenevän voimalakokonaisuuden, jonka suurimmat yhteisvaikutukset kohdistuvat eniten Alikylälle ja Ullavaan ja niiden seudullisesti arvokkaisiin kulttuurimaisemiin. Yhteisvaikutukset arvioidaan korkeintaan merkittäviksi, erittäin suuriksi kielteisiksi. Lisäksi yhteisvaikutuksia voi syntyä laajoille ja avonaisille alueille etenkin hankealueen eteläpuolella Vionnevalla ja Ullavanjärvellä.

Yhteisvaikutuksia on käsitelty tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot on esitetty liitteenä olevan maisemaselvityksen kohdassa 5.3. Maisemavaikutuksia on lievennettävissä asutusta ja arvokohteita lähinnä olevia voimaloita poistamalla, voimalakorkeutta pienentämällä tai voimaloiden uudelleensijoittelulla. Sähkönsiirtoreitin vaikutuksia voi lieventää sijoittamalla sähkönsiirtoa etäämmälle asutuksesta etenkin Saarenpäässä, ja jättämällä asutuksen ja sähkönsiirtoreitin väliin puustoa.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia maisemaan ei muodostu.

VE1: Kielteiset maisemavaikutukset arvioidaan **suuriksi** Ullavantien kylämiljöissä ja eteläisillä suoalueiden miljöillä. Valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Sähkönsiirron maisemavaikutus on vastaavasti **suuren** kielteinen, perustuen sähkönsiirtoreitin luomaan maisemahäiriöön ja läheisyyteen asutuksesta (Taulukko 56).

VE2: Hankevaihtoehdon kielteinen **suuri** vaikutus kohdistuu pääasiassa samoille alueille kuin VE1 tapauksessa, eikä vaihtoehtojen välille muodostu selkeää eroa kuin Vionnevan alueella (Taulukko 56). Sähkönsiirron osalta vaikutusarvio on sama kuin VE1:ssä.

Taulukko 56. Hankkeen vaikutukset maisemaan

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Maisema	Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----

15.6.2. Kulttuuriperintö

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä on esitetty vaikutusarviot myös kulttuurihistoriallisiin kohteisiin (liite 3). 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 rakentamiseen ja normaalitoimintaan.

Normaalitoiminta

Tuulivoimalat aiheuttavat paikoin suuria kielteisiä maisemavaikutuksia kulttuuriperintökohteille. Hankkeen lähivaikutusalueella suurimmat vaikutukset aiheutuvat Ullavan kirkon kirkkolakikohteeseen ja Vanha-Vion talon RKY-kohteeseen ja seudullisesti arvokkaaseen Alikylän kulttuuriympäristöalueeseen. Kohteet sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä lähimmästä suunnitellusta voimalasta hankealueen pohjoispuolella. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia muihin kauempana sijaitseviin RKY- tai MRKY-kohteisiin.

Sähkönsiirtoreitillä ei arvioida olevan vaikutuksia rakennettuun kulttuuriperintöön.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia on käsitelty tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä. Huomioiden alueen muut tuulivoimahankkeet, merkittäviä yhteisvaikutuksia todennäköisesti muodostuu samoille RKY- ja MRKY-kohteille, kuin Rautajalan hankkeesta yksistään.

Lieventämistoimet

Lieventämistoimet on esitetty tarkemmin maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksessä. Rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteisiin kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia voi lieventää suunniteltuja voimaloita poistamalla, madaltamalla ja siirtämällä.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei muodostu.

VE1: Rakentamisen ja normaalitoiminnan kielteiset vaikutukset arvioidaan suuriksi, sillä maisemavaikutukset Ullavan RKY- ja kirkkolakikohteisiin ja Alikylän MRKY-kohteisiin on voimakas. Sähkönsiirtoreitillä ei ole vaikutuksia kulttuuriperintöön (Taulukko 57).

VE2: Rakentamisen ja normaalitoiminnan kielteiset vaikutukset kulttuuriperintöön arvioidaan vastaavaksi kuin hankevaihtoehdossa VE1. Sähkönsiirtoreitillä ei ole vaikutuksia kulttuuriperintöön (Taulukko 57)

Taulukko 57. Hankkeen vaikutukset rakennettuun kulttuuriperintöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Rakennettu kulttuuriperintö	Rakentaminen ja normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---

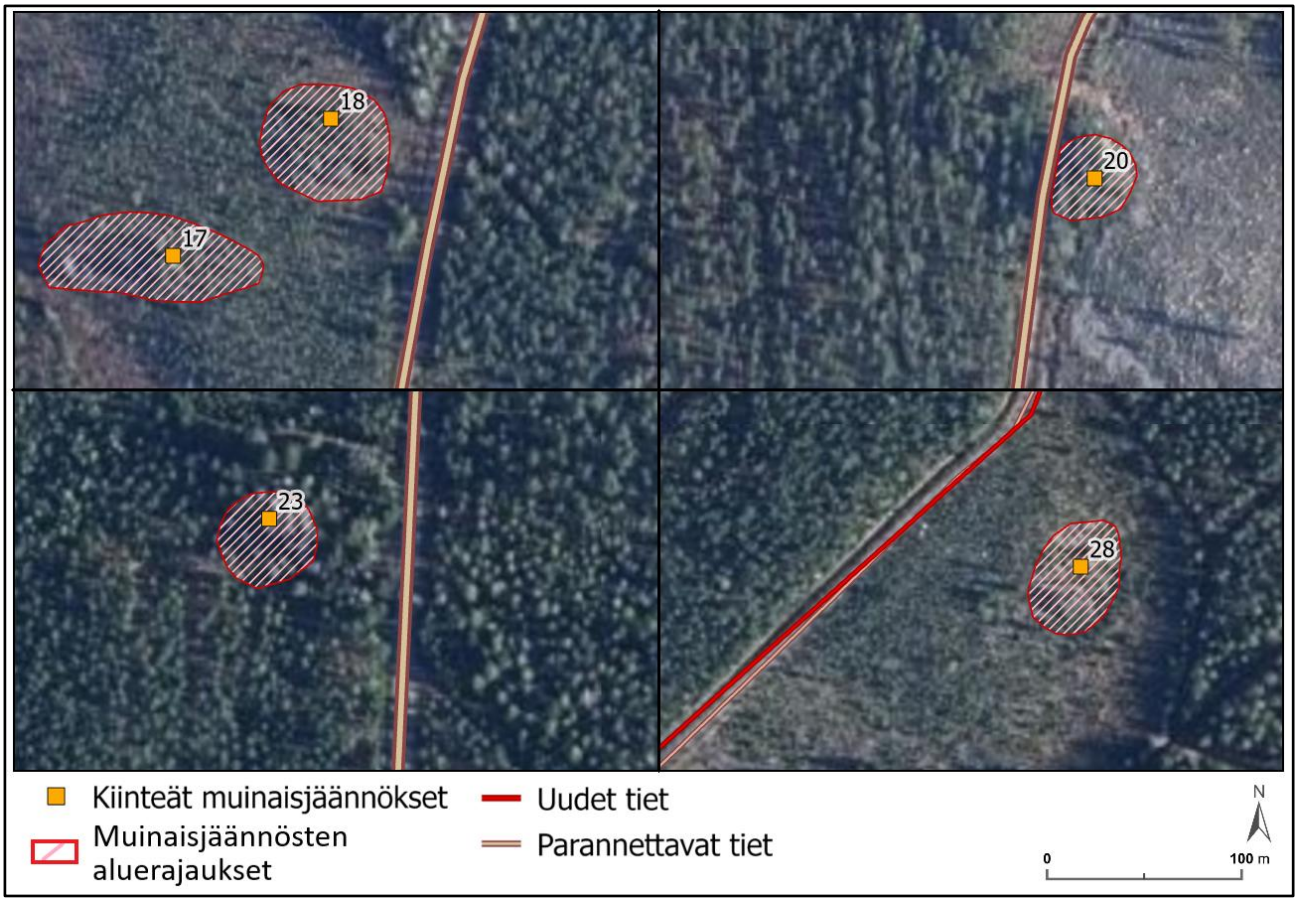
15.6.3. Arkeologinen kulttuuriperintö

Rakentaminen ja toiminnan päättyminen

Arkeologisessa inventoinnissa (liite 4) selvitysalueelta havaittiin yhteensä 38 kiinteää muinaisjäännöstä sekä kolme muuta kulttuuriperintö kohdetta. Lisäksi alueella on yksi mahdollinen muinaisjäännös. Hankkeen tuulivoimaloita, sähköasemaa tai uutta tiestöä ei sijoiteta arkeologisten kohteiden alueelle. Lähimpänä rakennettavia alueita sijaitsevat kohteet 18, 20, 23 ja 28 (Kuva 70). Kohde 18 sijaitsee noin 15 metrin päässä ja kohde 20 rajautuu kummassakin hankevaihtoehdossa perusparannettavaan Sarpakoskentiehen. Kohde 23 sijaitsee lähimmillään noin 25 metrin päässä molemmissa hankevaihtoehdoissa perusparannettavasta Rautajalantiestä. Kohde 28 sijoittuu noin 25 metrin päähän VE2 voimalan 15 nostoalueesta. Kaikki kohteet ovat tervahautoja ja luokiteltu kiinteiksi muinaisjäännöksiksi. Kohde 20 rajautuu perusparannettavan tiehen ja perusparantamisen seurauksena kohde voi tuhoutua. Kielteinen vaikutus kohteeseen arvioidaan **suureksi**.

Sähkönsiirtoreitin alueelle sijoittuu kaksi arkeologista kohdetta. Sähkönsiirtoreitin johtoalueelle osittain sijoittuva kohde 37 on kiinteäksi muinaisjäännökseksi määritetty tervahauta. Tervahaudasta lähtevä kaivanto sijoittuu osittain sähkönsiirtoreitin johtoaukealle ja voi vaurioitua, kun johtoalueen puustoa kaadetaan rakentamisen aikana. Mahdolliset vauriot kohdistuvat kuitenkin pienelle alueelle, minkä vuoksi rakentamisen vaikutukset kohteelle 37 arvioidaan **korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi.** Kohde 41 on muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltu vanha asuinpaikka. Kohde 41 sijoittuu osittain sähkönsiirtoreitin johtoaukealle ja osittain johtoalueelle. Alueella sijaitsevat rakenteet voivat tuhoutua osittain tai kokonaan rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikana. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset kohteelle 41 arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**.

Kiinteän muinaisjäännöksen alueella rakentamistoimenpiteiden tekeminen edellyttää muinaismuistolain mukaista kajoamislupaa.



Kuva 70. Arkeologisen inventoinnin kiinteät muinaisjäännökset ja niiden aluerajaukset suhteessa hankkeen tiesuunnitelmiin.

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.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Vaikutukset kohteelle 20 voidaan välttää tekemällä Sarpakoskentien perusparannukseen liittyvät toimenpiteet vastakkaisella puolen tietä. Sähkönsiirtoreitillä sijaitseviin kohteisiin 37 ja 41 kohdistuvat vaikutukset voidaan välttää merkitsemällä arkeologiset kohteet maastoon GPS-paikantimen avulla ja suunnittelemalla työkoneiden kulkureitit siten, etteivät kohteet vaurioidu. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan päättymisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** arkeologisille kohteille.

Yhteisvaikutukset

Keliberin kaivosalue rajautuu Rautajalan hankealueeseen. Pihtinevan tuulivoima-alueen raja ulottuu noin 200 metrin päähän Rautajalan hankealueen rajasta ja Akkalankankaan tuulivoima-alue sijaitsee noin 4,5 kilometrin päässä Rautajalan hankealueesta. Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksesta hankealueella, sähkönsiirtoreitillä ja niiden

lähiympäristössä sijaitseville arkeologisille kohteille kohdistuva maisemallinen haitta lisääntyy. Hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin ei muodostu.

VE1 & VE2: Hankealueen länsiosassa perusparannettavan tien läheisyyteen sijoittuu yksi kiinteä muinaisjäännös, joka voi tuhoutua tien perusparantamisen seurauksena. Sähkönsiirtoreitin alueelle sijoittuu yksi kiinteä muinaisjäännös ja yksi muu kulttuuriperintökohde, kohteet voivat rakentamisen ja toiminnan lopettamisen seurauksena tuhoutua osittain tai kokonaan. Rakentamisen vaikutukset arkeologisille kohteille arvioidaan **suuren kielteisiksi**. Toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Lievennystoimet huomioiden rakentamisen ja toiminnan lopettamisen **ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia** arkeologiseen kulttuuriperintöön. Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** arkeologisiin kohteisiin kohdistuvien maisemallisten muutosten vuoksi. Hankevaihtoehtojen vaikutukset ovat yhteneväiset (Taulukko 58).

Taulukko 58. Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Arkeologinen kulttuuriperintö	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Rakentaminen, lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Toiminnan lopettaminen, lieventämistoimenpitein	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
	Yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -

15.7. 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.

Maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksen epävarmuustekijät on esitetty erillisraportissa.

16. Liikenne

16.1. 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.

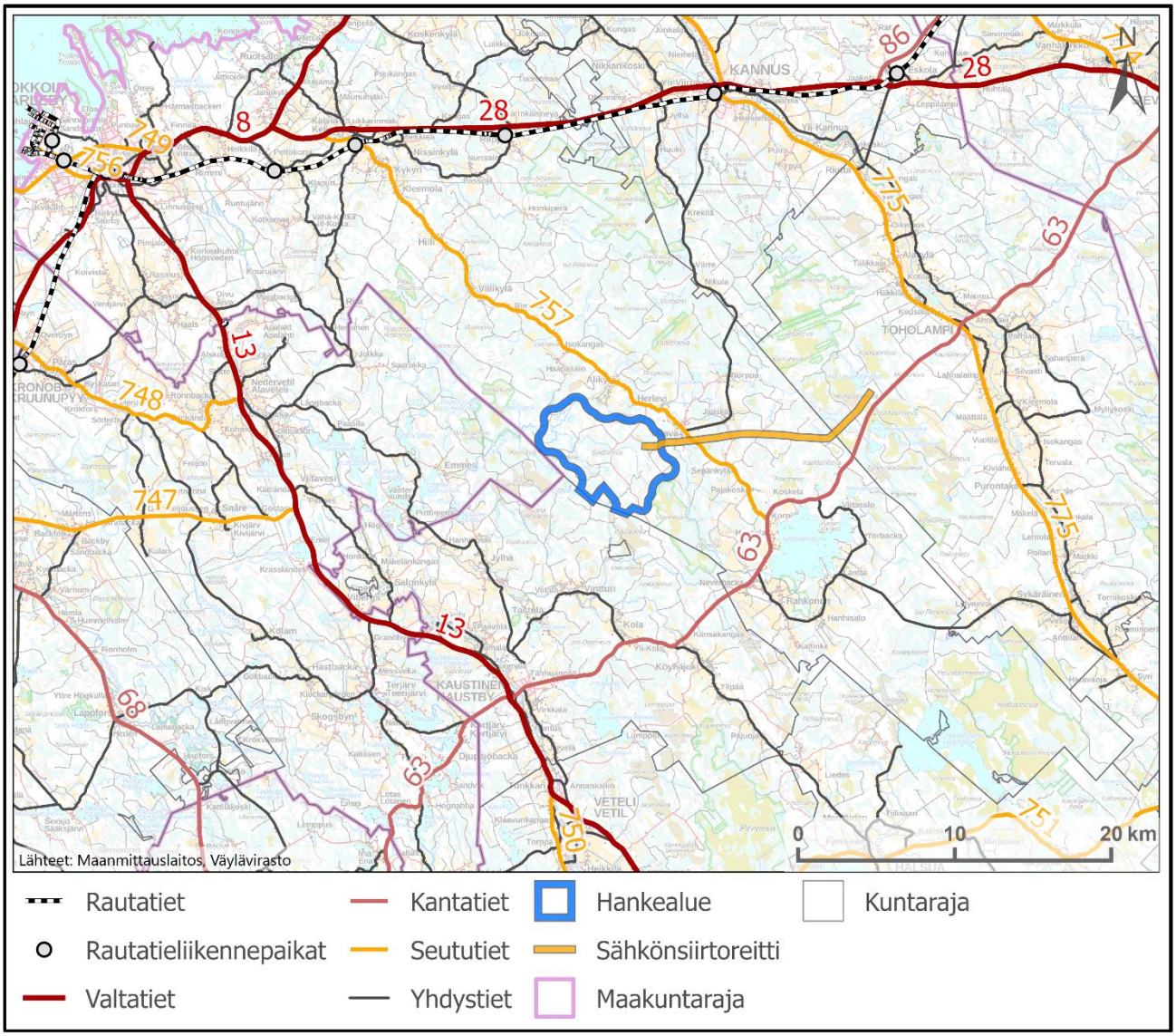
Alueella toiminnan käynnistävät kaivokset sekä mahdollisesti yhtäaikaisesti toteutuvat lähellä sijaitsevat vireillä olevat tuulivoimahankkeet aiheuttavat liikenteeseen **suuren kielteisen** yhteisvaikutuksen, etenkin jos läheisten tuulivoimahankkeiden rakennusvaiheet ajoittuvat yhtäaikaisesti Rautajalan hankkeen kanssa.

16.2. Nykytila

Tiestö

Hankealueella on tiheä metsäautotieverkosto. Hankealueen metsäteitä parannetaan vastaamaan erikoiskuljetusten vaatimuksia hankevaihtoehdon mukaan 15,6 km (VE1) tai 14,6 km (VE2). Uutta metsätietä rakennetaan hankevaihtoehdon mukaan 20,8 km (VE1) tai 11 km (VE2).

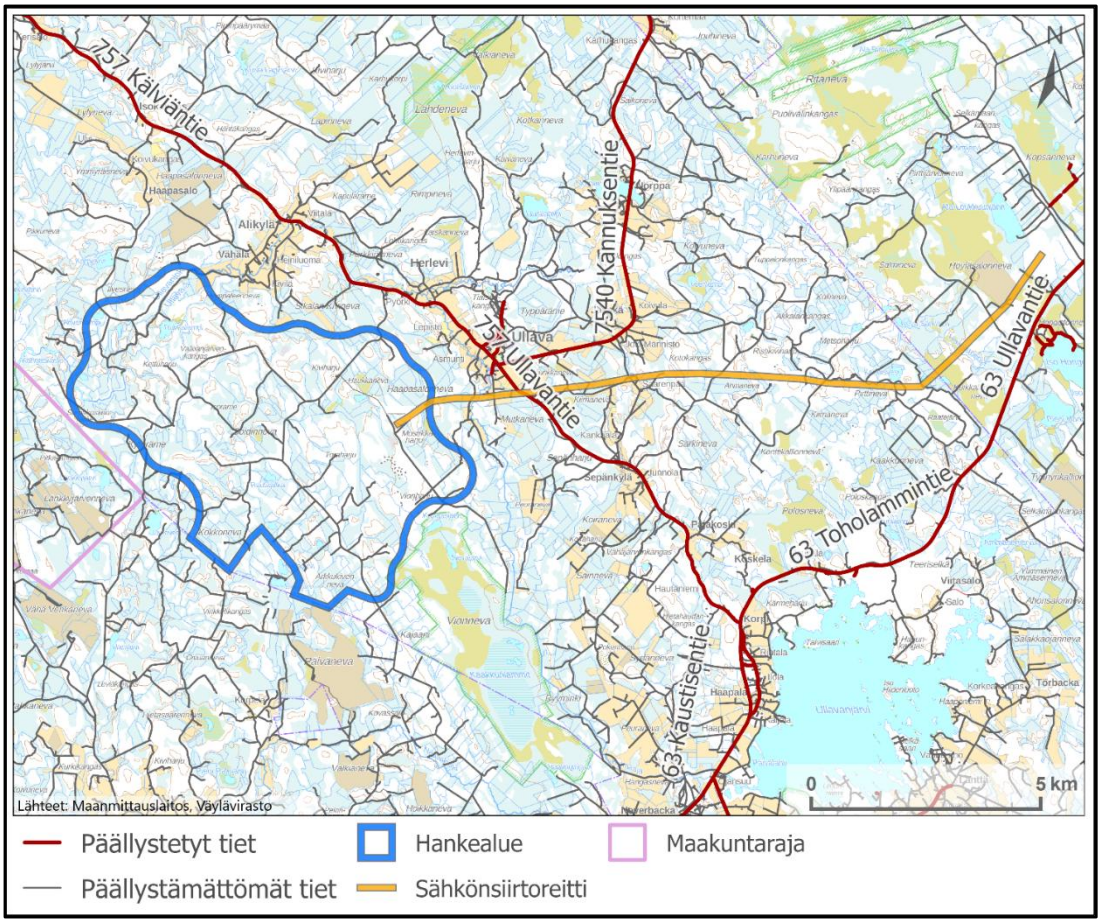
Lähimmät maantieverkostoon kuuluvat tiet ovat seututie 757, kantatie 63 sekä valtatie 13. Rautatie Kokkola-Ylivieska välillä kulkee lähimmillään noin 20 kilometrin päästä hankealueen pohjoispuolella (Kuva 71, Kuva 72) Hankealueen läheisen tiestön liikennemäärät ovat esiteltynä taulukossa (Taulukko 59) ja kuvassa (Kuva 73).



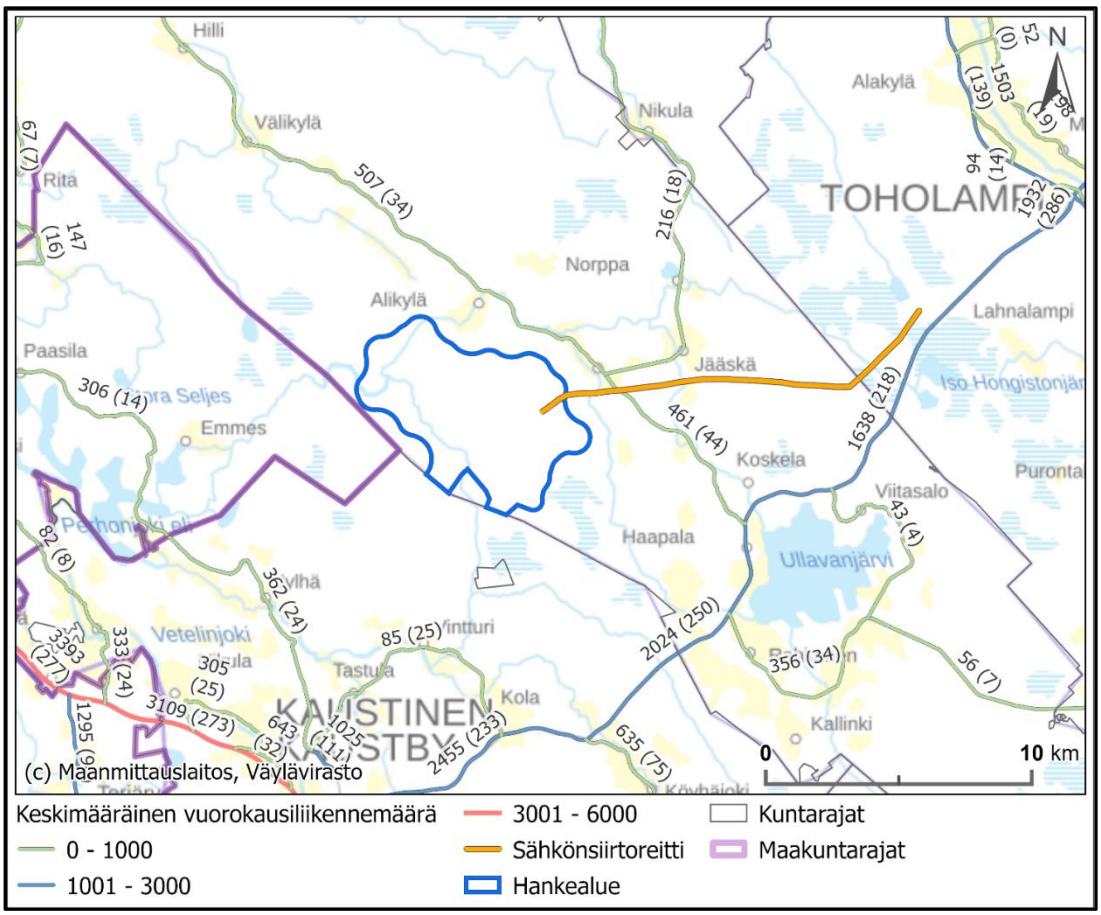
Kuva 71. Hankealueen ympäristön tiestön pääväylät ja rautatiet.

Taulukko 59. Hankkeen kannalta keskeisten tieosuuksien liikennemäärät

Tienro.	Osuus	Ajoneuvot/vrk	Raskaat ajoneuvot/vrk
757	Kälviä-Rautajalantie	507	34
757	Korpi-Rautajalantie	463	34
63	Kaustinen-Korpi	2024	250
63	Sievi-Korpi	3109	273
28	Kälviä-Sievi	1079	152
13	Kokkola-Kaustinen	3121	210
8	Kalajoki-Kälviä	3503	510
8	Kälviä-Kokkola	11458	872



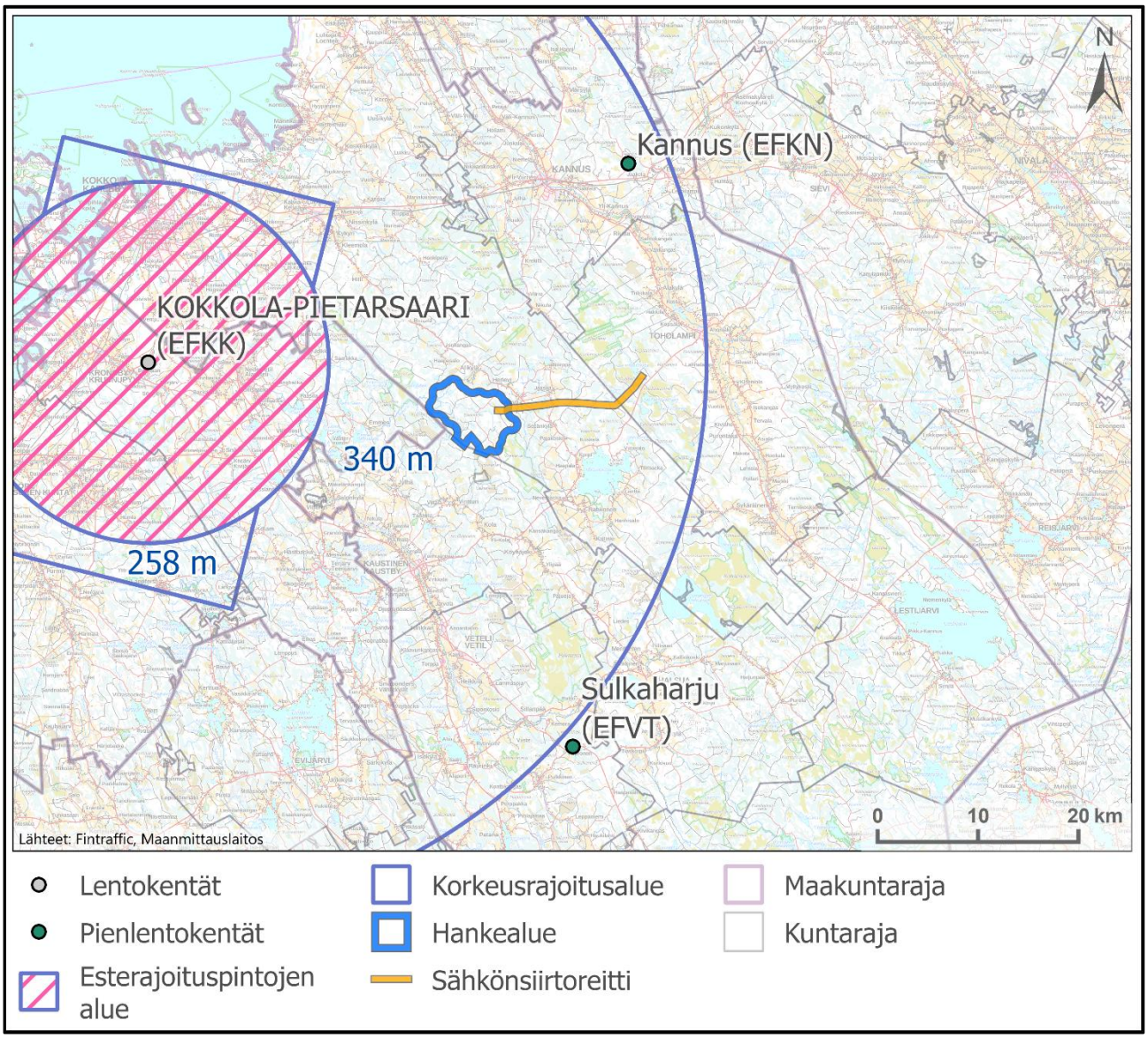
Kuva 72. Hankealueen ympäristön tiestö.



Kuva 73. Hankealueen läheisten teiden päivittäiset liikennemäärät sekä raskaan liikenteen liikennemäärät suluissa.

Lentoliikenne

Hankealuetta lähin lentoasema Kokkola-Pietarsaaren lentoasema sijaitsee noin 33 kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen (Kuva 55).



Kuva 74. Hankealueen ympäristön lentoliikennealueet ja korkeusrajoitusalueet.

16.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoima-alueen toiminnan vaikutus liikenteeseen ja liikkumiseen syntyy pääasiassa rakentamisvaiheessa, jonka vaikutukset liittyvät mm. liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja teiden kuntoon. Rakentaminen kestää kokonaisuudessaan noin kaksi vuotta. Ensimmäisenä vuonna kuljetetaan maarakennus- ja perustustöihin tarvittavat materiaalit. Toisen vuonna kuljetetaan tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron osat, joista merkittävä osuus on erikoiskuljetuksia. Kaikki erikoiskuljetukset ovat sekä erikoispitkiä että -leveitä, joten kuljetukset vaativat aina varoitusautot. Erikoiskuljetusten ajonopeus on enimmillään 60 km/h. Raskaimpia kuljetuksia ovat tornin osat ja pisimpiä tuulivoimaloiden lavat, jolloin yhdistelmäajoneuvojen pituus voi olla jopa yli 100 metriä mikäli roottorin lavat kuljetetaan kokonaisina.

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetuksista aiheutuu suuri määrä raskasta liikennettä, joka voi olla erityisesti hankkeen lähialueen teille merkittävää. Suuri raskaan liikenteen määrä voi olla uhka liikenneturvallisuudelle ja etenkin koetulle turvallisuuden tunteelle. Liikenteen lisäys tulisi tapahtumaan arviolta viitenä päivänä viikossa (maanantaista perjantaihin) rakentamisvaiheen ajan, kello 7–21 välillä. Osa erikoiskuljetuksista on mahdollisuus suorittaa yöaikaan, jotta liikenteeseen kohdistuisi mahdollisimman vähän häiriöitä.

Sähkönsiirron rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia teille, mikäli sähkönsiirtoreitti risteää niiden kanssa tai sijoittuu niiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisen aikana maakaapelin ja teiden risteyskohdissa liikenteeseen voi kohdistua tilapäisiä vaikutuksia maakaapelin rakentamisesta teiden ali. Lisäksi hankealueelle rakennettavat uudet tiet ja huoltotiet synnyttävät niiden rakentamisvaiheessa hetkellisiä melu-, päästö- ja tärinähaittoja. Rakentamisvaiheessa on myös tavallista enemmän työmatkaliikennettä. Liikenteen lisääntymisen myötä rakentamisen aikana onnettomuusriskit kasvavat.

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden ja voimajohdon huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen. Tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä (käsitellään tarkemmin kappaleessa 27.4). Lisäksi tuulivoimala voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Väylävirasto on asettanut minimietäisyydet voimaloiden sijoittamisessa maanteiden varsille. Tuulivoimalat ja voimajohdot voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden alueella rakentaminen on rajoitettua. Lisäksi voimajohto voi rajoittaa erikoiskuljetusten kulkua maanteiden ja voimajohdon risteyskohdissa. Voimajohtopylväät voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen esim. 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.

16.4. 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 2024
- Tiesuunnitelmat ja -hankkeet
- Tasoristeykset

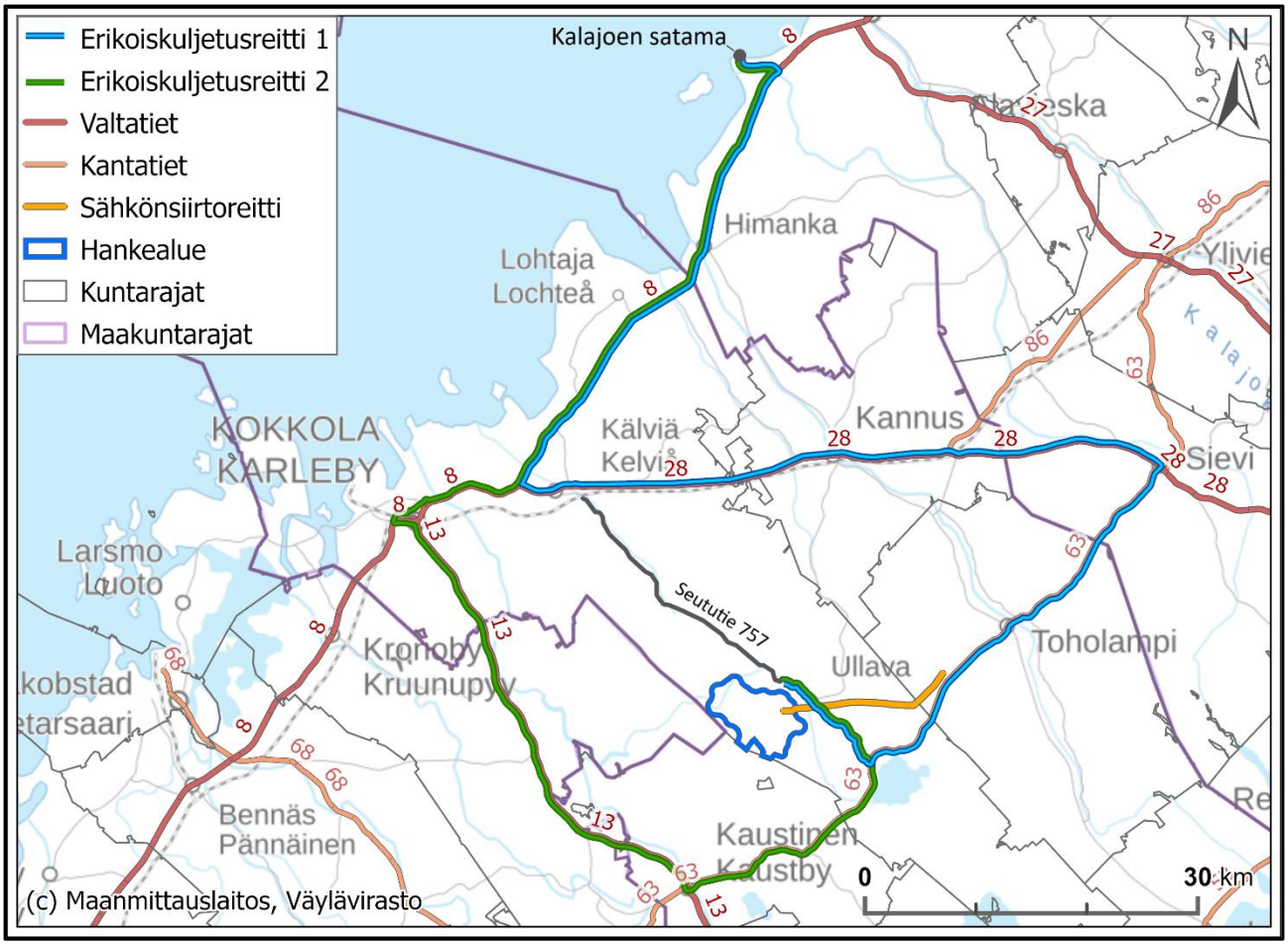
Teiden ja hankealueen liikenteen herkkyys on arvioitu hankkeen pituuden, tavanomaisen ja raskaan liikenteen, teiden kunnon sekä herkästi häiriintyvien kohteiden perusteella. Lisäksi on arvioitu ovatko tiet valtakunnallisesti, alueellisesti tai paikallisesti tärkeitä teitä, ja onko teillä kapasiteettia ylläpitää lisääntyvää liikennettä. Lisäksi on otettu huomioon väylille suunnitellut tiehankkeet. Mahdolliset painorajoitukset selvitetään ennen kuljetusten aloittamista.

Hankkeen rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu massojen ja osien (mm. voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella yhden vuoden aikana. Yhden vuoden ajalla on arvioitu olevan 260 työpäivää. Maa-aines suunnitellaan pääsääntöisesti otettavan hankealueen sisältä tai sen välittömästä läheisyydestä. Muu rakennusmateriaali (betoni ja raudoitusteräs) tulee hankealueen ulkopuolelta. Arvioinnissa oletetaan betoni- ja raudoitusteräskuljetusten tapahtuvan ensimmäisenä rakennusvuotena ja tuulivoimalaosien kuljetuksen toisena rakennusvuotena.

Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä kummassakin hankevaihtoehdoissa on jaettu työpäivien määrällä päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua alueen nykyisiin liikennemääriin (keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL). Laskuissa on huomioitu tyhjänä ajo. Henkilöliikenne hankealueelle on verrattain vähäistä, joten sitä ei ole lisätty laskelmiin, joten liikenteen kasvu koskee kokonaisuudessaan raskaan liikenteen kasvua. Jos liikenteen lisäys on alle 5 %, vaikutuksen suuruudeksi on arvioitu vähäinen kielteinen, 5–10 % kohtalainen kielteinen, 10–20 % suuri kielteinen ja yli 20 % erittäin suuri kielteinen.

Hankkeen erikoiskuljetuksista on tehty ennakkopäätös Pirkanmaan ELY-keskuksessa 20.11.2024 (nr. 10907/2024) Ennakkolupapäätöksessä määritetään sillanylitykseen ja liikenteen valvontaan liittyvät vaatimukset.

Erikoiskuljetukset on tarkoitus kuljettaa Kalajoen satamasta hankealueelle. Reittivaihtoehtoja on ennakkolupapäätöksen mukaisesti kaksi. Reitti 1 kulkee Kalajoen satamasta Kokkolan Haavistonkankaalle valtatietä 8, Kokkolan Haavistonkankaalta Sievin keskustaan valtatietä 28, Sievin keskustasta Kokkolan Korpeen kantatietä 63 ja Kokkolan Korvesta hankealueen sisäänajotielle seututietä 757 (Kuva 75). Reitti 2 kulkee Kalajoen satamasta Kokkolaan valtatietä 8, Kokkolan keskustasta Kaustisille valtatietä 13, Kaustisista Kokkolan Korpeen kantatietä 63 ja Kokkolan Korvesta hankealueen sisäänajotielle seututietä 757 (Kuva 75).



Kuva 75. Hankkeen suunnitellut erikoiskuljetusreitit.

Erikoiskuljetusten toteutuksen mahdollisesti vaatimia muutoksia teissä ja risteyksissä tulee arvioida ennen kuljetusten aloittamista. Pitkien erikoiskuljetusten tapauksessa etenkin risteys- ja käännösalueilla on tyypillistä portaalien, liikennemerkkien, katuvalojen ja ilmajohtojen väliaikainen siirtäminen, puiden kaadot sekä liikenteenjakajien ja liikenneympyröiden täyttötyöt niiden yliajamisen mahdollistamiseksi. Erityiskuljetuksiin on haettava lupaa asianomaiselta viranomaiselta.

16.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

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

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan kokonaisuutena luokkaan **suuri**. Arvio perustuu hankkeeseen liittyvien tieosuuksien erillisiin herkkyysarvioihin

Herkkyydeltään seututie 757 arvioidaan luokkaan kohtalainen. Tie on paikallisesti tärkeä tie, jossa raskaan liikenteen osuus nykyisellään on kohtalainen. Kuljetusreitti idästä päin saavuttaessa kulkee Ullavan kylän läpi, jossa tien varrella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten koulu ja kirkko.

Kantatie 63 arvioidaan herkkyydeltään luokkaan suuri. Tie on alueellisesti tärkeä tie, jonka varrella on lukuisia häiriintyviä kohteita etenkin Sievin ja Toholammin kuntakeskusten kohdalla. Valtatie 28 arvioidaan herkkyydeltään luokkaan suuri. Tie on valtakunnallisesti tärkeä vilkkaasti liikennöity tie, jonka varrella on joitain häiriintyviä kohteita Kannuksen kuntakeskuksen kohdalla. Molemmat tiet ovat merkitty Keski-Pohjanmaan suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkostoon, jolloin niiden pitäisi soveltua erikoiskuljetuksiin verrattain pienin toimin.

Vaihtoehtoisella erikoiskuljetusreitillä Kokkolan keskustan ja Kaustisten kuntakeskuksen läpi on useita herkästi häiriintyviä kohteita ja runsaasti asutusta. Kuljetusreitin varrella Kaustisissa on kaksi kiertoliittymää, jotka voivat aiheuttaa haasteita pitkille erikoiskuljetuksille. Tieosuudet runsaasti liikennöidyillä valtakunnallisesti tärkeillä valtateillä 8 ja 13 tämän reitin osalta arvioidaan herkkyydeltään luokkaan suuri.

16.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rautatie- ja lentoliikenne

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

Tiestö

<u>Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen</u>

Hankkeen rakentamisvaiheen kuljetukset lisäävät raskasta liikennettä kaikilla tarkasteltavilla teillä. Erityisesti hankealueen lähellä sijaitsevilla pienemmillä teillä liikenteen lisäys on merkittävää (Taulukko 61, Taulukko 60)

Rakentamiseen tarvittava maa-aines hankitaan lähtökohtaisesti hankealueelta. Maa-ainesta tarvitaan tieverkon laajentamiseen, voimaloiden nostoalueille sekä sähköaseman alueelle. Hankealueen soveltuessa maa-aineksen ottoon, niiden kuljetuksesta ei aiheudu kuormitusta ympäröivään tieverkkoon, paitsi ajoneuvojen saapuessa tai poistuessa hankealueelta esimerkiksi työvuorojen alkaessa tai päättyessä.

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

Ensimmäisen vuoden kuljetukset lisäävät liikennemääriä eniten hankealueen lähellä sijaitsevilla metsäteillä sekä seututiellä 757. Hanketta lähimmät betonialan yritykset sijaitseva Kaustisilla ja Kokkolassa, jolloin betoni- ja raudoitusteräskuljetukset voivat jakautua kahteen suuntaan seututiellä 757. Kuljetusmäärien laskennassa on oletettu, että yhden tuulivoimalan perustustyöt vaativat 1000 m³ betonia ja kolme raudoitusteräskuormaa. Betoniauton tilavuudeksi on arvioitu 8 m³. Rakennusmateriaalien kuljetusten lisäksi rakennettavan uuden tien sekä nostoalueiden alueilla tehtävät metsien kaadot aiheuttavat arviolta 50 tukkirekan käyntiä hankealueella molemmissa hankevaihtoehdoissa. Näiden oletusten perusteella ensimmäisen rakennusvuoden kuljetuksia on kaikkiaan noin 7780 (VE1) tai 5220 (VE2). Kuljetukset lisäävät, paluuliikenteen mukaan lukien, liikennettä keskimäärin 30 (VE1) tai 20 (VE2) ajoneuvolla vuorokaudessa.

Toisen rakennusvuoden kuljetuksia on kokonaisuutena ensimmäistä vuotta vähemmän. Yksittäisen tuulivoimalan rakentaminen arvioidaan vaativan 14 erikoiskuljetusta sekä kolme tavanomaista kuljetusta. Kuljetusten oletetaan toteutuvan yhden vuoden aikana, jolloin päivittäisen liikennemäärän lisäys on noin neljä (VE1) tai 3 (VE2) ajoneuvoa. Toisen vuoden kuljetuksia, paluuliikenne mukaan lukien, on kaikkiaan noin 1020 (VE1) tai 680 (VE2). Niistä erikoiskuljetuksia on 420 (VE1) tai 280 (VE2) kappaletta, eli noin 40 % toisen vuoden kuljetuksista. Hankkeen rakennusvaiheessa muodostuva kokonaisliikennemäärän lisäys on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 60).

Taulukko 60. Hankkeen rakennusvaiheen kokonaisliikennemääräarvio molemmille hankevaihtoehdoille. Kaikki kuljetusmäärät sisältävät tyhjänä palaavan paluuliikenteen.

Kuormien määrä	Teräs	Betoni	Puutavara	Tuulivoimalaosat
Yksi voimala	6	250	-	32
VE1	180	7500	100	960
1. Vuosi yhteensä	7780	-		
1. Vuosi vuoden ajan päivässä (260 vrk ajan)	**29,9**			
2. Vuosi yhteensä	-			960
2. Vuosi vuoden ajan päivässä (260 vrk ajan)	**3,9**			
VE2	120	5000	100	640
1. Vuosi yhteensä	5220			-
1. Vuosi vuoden ajan päivässä (260 vrk ajan)	**20,1**			
2. Vuosi yhteensä				640
2. Vuosi vuoden ajan päivässä (260 vrk ajan)	**2,6**			

Hankkeen rakennusmateriaalien kuljetuksista johtuvat liikennemäärän lisäykset hankkeen kannalta keskeisillä tieosuuksilla on esitetty taulukossa (Taulukko 61).

Toisen vuoden kuljetuksiin lukeutuu paljon erikoiskuljetuksia, joiden aiheuttama väliaikainen liikennehaitta on tavanomaisia raskaan liikenteen kuljetuksia merkittävämpi. Tuulivoimalaosat kuljetetaan todennäköisimmin Kalajoen satamasta edellä kuvaillun mukaisesti.

Hankealueen läheisillä teillä voidaan liikenne joutua väliaikaisesti pysäyttämään, nopeusrajoituksia laskemaan ja risteysalueita muokkaamaan erikoiskuljetusten mahdollistamiseksi. Hankkeen erikoiskuljetusten mahdollistamiseen vaadittavat tiestön muokkaustarpeet voidaan tunnistaa teettämällä hankkeeseen liittyä liikenteellinen saavutettavuusselvitys. Erikoiskuljetuksiin on haettava erikoiskuljetuslupa.

Materiaalikuljetusten lisäksi hankkeen rakennusvaiheessa hankealueelle kohdistuu päivittäistä työmatkaliikennettä. Rakennusvaiheen työntekijöiden määrä vaihtelee merkittävästi työvaiheesta ja työvaiheiden limittäisestä ajoittumisesta johtuen, jolloin uskottavan liikennemäärän laskennallista arviota on vaikea tehdä. Voidaan kuitenkin olettaa, että henkilöautoliikenne etenkin hankealueelle vievällä seututiellä 757 nousee vaihdellen joillain kymmenillä ajoneuvoilla vuorokaudessa, ja ajoittuu erityisesti työvuorojen alku- ja loppuvaiheeseen.

Taulukko 61. Rakennusmateriaalien kuljetuksesta johtuva liikennemäärien suhteelliset lisäykset hankkeen kannalta keskeisillä tieosuuksilla. Lisäys on laskettu olettaen, että kaikki hankkeeseen liittyvät kuljetuksen kuljetetaan ko. tieosuutta. Maa-aineskuljetuksia ei ole huomioitu laskuissa, sillä maa-aines otetaan lähtökohtaisesti hankealueen sisältä. Toisen vuoden kuljetuksissa ei ole huomioitu Kälviästä suoraan Rautajalantielle menevää reititystä sen ollessa soveltumaton erikoiskuljetuksille.

Tieosuus	Liikennemäärän suhteelliset lisäykset ensimmäisenä rakennusvuotena, %	Liikennemäärän suhteelliset lisäykset toisena rakennusvuotena, %
VE1		
757 Korpi-Rautajalantie	6,5	0,8
757 Kälviä-Rautajalantie	5,9	-
63 Kaustinen-Korpi	1,5	0,2
63 Sievi-Korpi	1,0	0,1
28 Kälviä-Sievi	2,8	0,4
13 Kokkola-Kaustinen	1,0	0,1
8 Kalajoki-Kälviä	0,6	0,1
8 Kälviä-Kokkola	0,3	0,1
VE2		
757 Korpi-Rautajalantie	4,3	0,6
757 Kälviä-Rautajalantie	4,0	-
63 Kaustinen-Korpi	1,0	0,1
63 Sievi-Korpi	0,6	0,1
28 Kälviä-Sievi	1,9	0,2
13 Kokkola-Kaustinen	0,6	0,1
8 Kalajoki-Kälviä	0,4	0,1
8 Kälviä-Kokkola	0,2	0,1

Sähkönsiirtoreitin rakentaminen ei aiheuta merkittävää liikenteen lisäystä, mutta voi haitata autoliikennettä ja liikkumista voimajohdon reitillä niiden rakentamisen aikana. Voimajohtojen rakentaminen tehdään työkoneilla, jotka liikkuvat metsässä tai pientareella. Vaikutuksia tieliikenteeseen 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 ylittää seututien 757 sekä joitain metsäteitä, joihin kohdistuu **vähäinen kielteinen** vaikutus sähkönsiirtoreitin rakentamisen takia.

Tuulivoimarakentamisen sekä purkamisen aikana (esimerkiksi rakennus-/purkutyöt ja materiaalien kuljetus) syntyy väliaikaisia päästöjä liikenteen aiheuttaman pölyn ja kuljetusvälineiden sekä työkoneiden pakokaasujen muodossa. Nämä päästömäärät ovat kuitenkin niin pieniä, että niiden vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja pienialaisia eivätkä vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon.

Toiminnan lopettamiseen liittyviä vaikutuksia voidaan pitää rakennusvaiheen kaltaisina. Hankkeen rakennus- ja toiminnan lopetusvaiheet aiheuttavat tieliikenteeseen kokonaisuutena arvioiden

kohtalaisen kielteisen vaikutuksen molemmilla hankevaihtoehdoilla. Liikennemäärän lisäyksen perusteella vaikutukset ovat pääosin vähäiset (VE1) tai kokonaan vähäiset (VE2), mutta kielteistä vaikutusta molemmissa hankevaihtoehdoissa lisää raskaaseen liikenteeseen painottuva lisäys, erikoiskuljetusten suuri määrä, tieinfrastruktuurin muutostarpeet sekä liikenteelle herkät kohteet, erityisesti Kannuksen, Sievin ja Toholammin kuntakeskusten alueella. Arviossa oletetaan erikoiskuljetusten ensisijaisesti kulkevan reittiä 1 (Kalajoki-Kälviä-Kannus-Sievi-Toholampi-Rautajalka). Erikoiskuljetusten kuljetusreitin ollessa reitti 2 (Kalajoki-Kokkola-Kaustinen-Rautajalka) on vaikutukset kokonaisuutena yhtä lailla kohtalaisen kielteiset, joskin toisen rakennusvuoden kuljetusten häiriövaikutus on suurempi reitin kulkiessa Kokkolan keskustan lävitse.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnan aikana liikenteeseen kohdistuva vaikutus on **vähäinen myönteinen** hankealueen metsätieverkon laajentuessa ja alueen tieverkon kunnossapidon kohentuessa. Käytönaikaisia vaikutuksia maaliikenteeseen ei arvioida syntyvän. Toimintaan liittyvät huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Huoltokäyntejä on noin 3–5 kertaa vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti. Normaalitoiminnalla ei ole vaikutuksia virkistysliikkumiseen metsäalueilla, vaan alueella voi jatkossakin liikkua pääasiassa vapaasti. Teiden säännöllinen ylläpito mahdollistaa sujuvamman liikkumisen autolla hankealueella. Sähkönsiirtoreitti ei käytön aikana aiheuta haittaa liikenteelle, mutta se saattaa vaikuttaa kielteisesti alueen jatkosuunnitteluun.

Yhteisvaikutukset

Liikenteeseen voi muodostua merkittäviä yhteisvaikutuksia, jos lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden rakentamiseen liittyvät kuljetukset ajoittuvat samalle ajanjaksolle Rautajalan hankkeen kuljetusten kanssa. Lähimmät vireillä olevat tuulivoimahankkeet ovat Pihtinevan ja Akkalankankaan hankkeet, jotka toteutuessaan käyttävät todennäköisesti osin samoja tieosuuksia rakennusvaiheen kuljetuksiin kuin Rautajalan hanke. Lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden rakennus- ja toiminnan lopetusvaiheiden ajoittuessa samanaikaisesti Rautajalan hankkeen kanssa, syntyy tiestölle **suuri kielteinen** vaikutus hankkeiden kuljetusten yhteisvaikutuksesta. Muiden hankkeiden toteutuminen ja rakentamisen ajoittuminen on epävarmaa, joten todennäköisesti merkittäviä yhteisvaikutuksia ei synny.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä toimii Keliberin Syväjärven ja Rapasaaren kaivoshankkeet, joiden toiminnan on määrä käynnistyä vuoden 2026 aikana. Kaivokselle suuntautuva työmatkaliikenne käyttää osin yhteistä metsätieverkostoa Rautajalan hankkeen kanssa, jolloin rakennus- ja purkuvaiheessa kaivokselle ajo voi viivästyä erikoiskuljetusten liikkuessa metsäteillä. Yhteisvaikutus Rautajalan hankkeen rakennus- ja purkuvaiheessa arvioidaan olevan **suuri kielteinen**.

Normaalitoiminnan aikana ei yhteisvaikutuksia muodostu.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Ensimmäisen vuoden betonikuljetukset voidaan ajaa hankealueelle useasta eri suunnasta, jolloin liikenteen vaikutuslisäys tasaantuu useammalle tieosuudelle. Lisäksi on mahdollista, että hankealueelle tuodaan siirrettävä betoniasema, joka vähentää ensimmäisen vuoden kuljetusten määrää. Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään ajamaan klo 7–21, kun taas muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään ajamaan aikoihin, jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Myös tiedottamisella ja rakentamisen aikaisista

kuljetuksista varoittavilla liikennemerkeillä voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta. Pölynsidontatoimenpiteitä suositellaan tarvittaessa toteuttamaan pölyherkällä, eli tuulisella ja kuivalla säällä hankealueen sisääntuloreiteillä päällystämättömille teille, jos niiden varrella on useita asuinrakennuksia. Jatkosuunnittelussa huomioidaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen laatima Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta- selvitys (2023).

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia liikenteeseen ei muodostu.

VE1: Rakennusvaiheen kuljetukset aiheuttavat hankkeen vaikutusalueelle kokonaisuudessaan lieventämismahdollisuudet huomioiden **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen (Taulukko 62) Liikennemäärät lisääntyvät suhteellisesti eniten tiellä 757. Liikennemäärien lisäys on maltillinen, sen ollessa suurimmillaankin alle 7 %. Erikoiskuljetusten suuri määrä sekä tiekohteiden herkkyys, etenkin valtatien 28 ja kantatien 63 varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet kohottavat kielteistä vaikutusta. Lisäksi liikenneturvallisuus ja koettu liikenneturvallisuuden tunne heikkenee suhteellisesti enemmän kuljetusten ollessa raskaan liikenteen kuljetuksia. Toiminnan lopetusvaiheessa vaikutukset ovat rakennusvaiheen kaltaiset. Normaalitoiminnan aikana hankealueen läheiseen metsätieverkostoon muodostuu **vähäinen myönteinen** vaikutus. Vaikutuksia rautatie- tai lentoliikenteeseen ei muodostu.

VE2: Rakennus- ja purkuvaiheen vaikutukset ovat VE1 tavoin kokonaisuutena **kohtalaisen kielteiset** (Taulukko 62). Kokonaisliikennemäärän kasvu on kolmasosan pienempi, mutta johtuen erikoiskuljetusten suuresta määrästä, tiekohteiden herkkyydestä ja raskaan liikenteen lisäyksestä ei vaikutusten arvioida olevan merkittävästi VE1 vähäisempiä. Normaalitoiminnan aikana hankealueen läheiseen metsätieverkostoon muodostuu vähäinen myönteinen vaikutus. Vaikutuksia rautatie- tai lentoliikenteeseen ei muodostu.

Taulukko 62. Rautajalan hankkeen vaikutukset liikenteeseen lievennystoimet huomioiden.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Liikenne	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Suuri ---	Suuri ---
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

16.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Oletetut hankkeen rakentamisvaiheen liikennemäärät perustuvat arvioihin tuulivoimaloiden, niihin tarvittavista maa-aineksesta, betonista ja teräksestä sekä perustusten, nostoalustojen pinta-aloista ja alueelle rakennettavan tieverkon pituudesta. Todelliset liikennemäärät rakentamisen aikana saattavat vaihdella arvioiduista, mutta niitä voidaan pitää suuntaa antavina.

Arviointi on tehty tarkemmin hankealueen läheisille teille, joille on oletettu hankkeen merkittävimpien liikennevaikutusten kohdistuvan. Hankealueelle rakentamis- ja purkuvaiheessa suuntautuvaa työmatkaliikennettä ei ole huomioitu liikennemäärien lisäyksen laskelmissa. Rakentamiseen tarvittavat materiaalien kuten betonin, soran ja hiekan lopulliset kuljetusreitit voivat vielä muuttua suunnitellusta. Rakentamiseen liittyvien erikoiskuljetusten reititystä ei ole selvitetty saavutettavuusselvityksellä. Erikoiskuljetusten ennakkopäätöksessä on haettu lupa kahteen erilliseen erikoiskuljetusreittiin. Erikoiskuljetusten lopullinen jakautuminen näillä reiteille ei ole selvillä. Yhteisvaikutuksia arvioidessa ei ole varmuutta muiden hankkeiden aikataulusta tai toteutumisesta. Nämä seikat aiheuttavat epävarmuutta arviointiin.

17. Virkistyskäyttö ja metsästys

17.1. Arvioinnin päätulokset

Virkistys

Rautajalan tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankkeen normaalitoiminnan vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** molemmissa hankevaihtoehdoissa, perustuen alueen kohtalaiseen herkkyyteen ja aktiiviseen virkistyskäyttöön. Hankealueen saavutettavuus paranee uuden ja parannettavan tiestön rakentamisen myötä, mutta hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuudet heikkenevät alueen koetun virkistysarvon alenemisen myötä. VE2:n vaikutukset virkistykseen ovat hieman VE1:tä lievempiä, ja tässä vaihtoehdossa hankealueen ympäristössä säilyy enemmän paikallisille tärkeitä häiriintymättömiä virkistyskohteita.

Rautajalan hankkeesta arvioidaan syntyvän rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia **kohtalaisen kielteisiä** virkistysvaikutuksia Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli hankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti, perustuen yhteisvaikutteisiin liikenne- ja meluvaikutuksiin. Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeista, sekä Syväjärven kaivoshankkeesta arvioidaan syntyvän **merkittäviä suuren kielteisiä** vaikutuksia virkistykselle hankkeiden normaalitoiminnan aikana, perustuen alueellisesti laajempiin ja kertaantuneisiin melu-, välke-, maisema-, ja maankäyttövaikutuksiin. Sähkönsiirtoreiteistä arvioidaan syntyvän virkistykseen välillisesti vaikuttavia maisema- ja maankäyttömuutoksia, mikäli hankkeiden sähkönsiirrot toteutetaan ilmajohtoina joko samassa johtokäytävässä tai lähellä toisiaan.

Metsästys

Hankevaihtoehtojen vaikutuksilla ei ole merkittäviä eroja metsästykseen hankealueella. Metsästysmahdollisuudet heikkenevät tuulivoimaloiden alueilla, uusien huoltoteiden varrella ja sähkönsiirrossa tarvittavien johtoalueiden alueilla. Aidattava sähköaseman alue poistuu metsästyskäytöstä. Muu osa hankealueesta jää metsätalousmaaksi ja näin ollen metsästyskäyttöön. Rakentamisen aikaisten ja toiminnan päättämisen aikaisten metsästysvaikutusten arvioidaan olevan kummassakin hankevaihtoehdossa kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisiä** ja normaalitoiminnan aikaisten metsästysvaikutusten **vähäisen kielteisiä.**

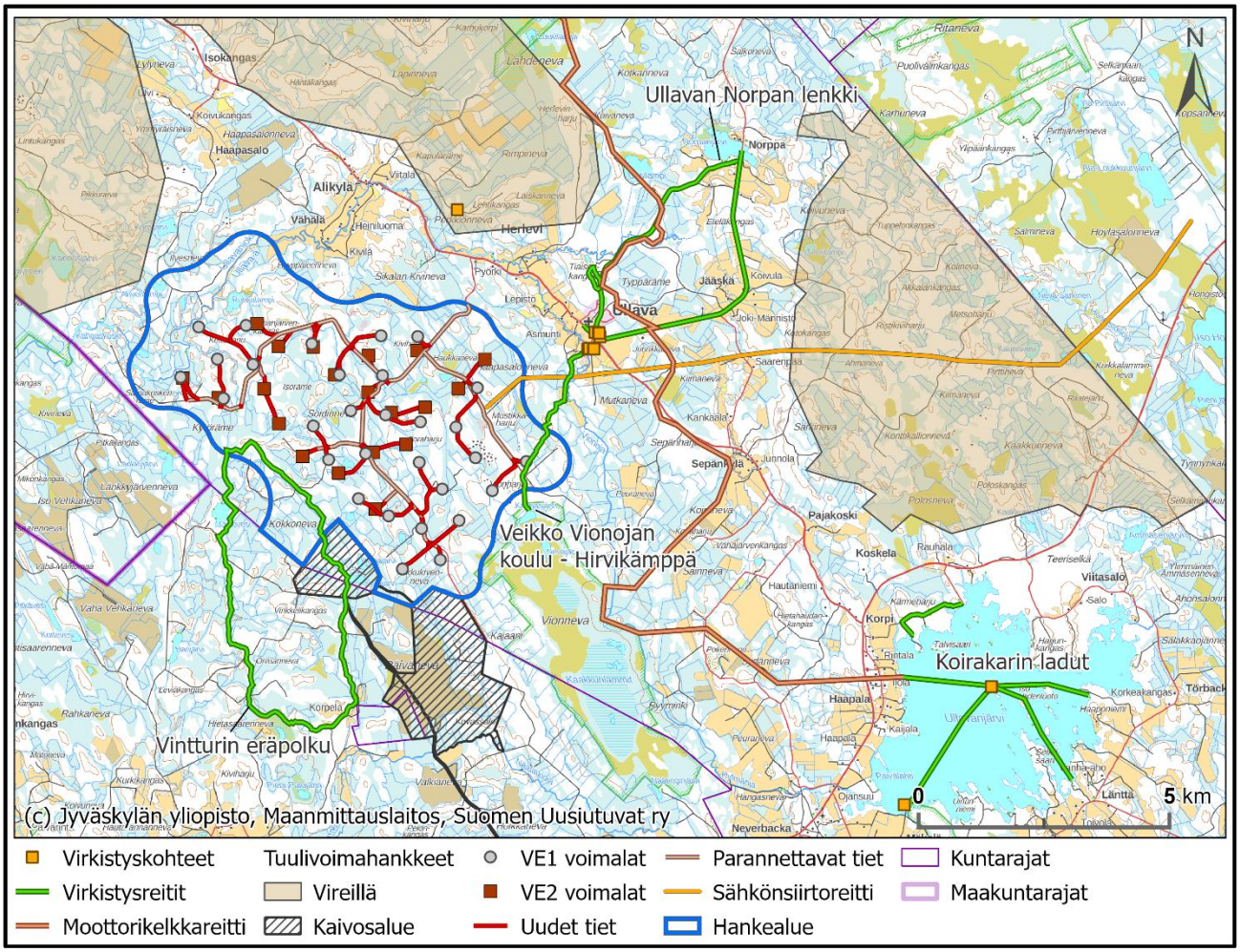
Hankkeesta arvioidaan syntyvän rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaisia **kohtalaisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia metsästykseen Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen tai purkaminen on yhtäaikaista. Normaalitoiminnan aikana Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeista arvioidaan syntyvän **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia metsästykselle, perustuen häiriöttömien metsäalueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen, eläinten kulkureitteihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin sekä koettuun viihtyisyyteen metsästyskäytössä.

17.2. Nykytila

Virkistyskäyttö

Hankealueella sijaitsee kaksi Jyväskylän yliopiston (2025) LIPAS-tietokannan virkistysreittiä, hiihtolatu Veikko Vionojan koulu-Hirvikämppä sekä Vintturin eräpolku (Kuva 76). Veikko Vionojan koulun – hirvikämpän hiihtolatu on 4,1 km pitkä, josta noin 1,4 km pituinen matka kulkee hankealueen itäosassa. Hiihtolatu kulkee Ullavan kyläkeskuksesta Vionnevan soidensuojelualueen pohjoisosaan, jossa sijaitsee Vionharjun autiotupa. Vionharjulla sijaitsee autiotuvan lisäksi sauna, nuotiopaikka ja ulkokäymälä (Kokkolan kaupunki 2023). Hiihtolatu ylittää hankkeen VE1 uuden tien tiesuunnitelman ja sivuaa VE1 voimalaa 5 noin 40 metrin etäisyydeltä. Autiotupa sijaitsee hankealuerajauksesta noin 250 metrin etäisyydellä. Vintturin eräpolku sijaitsee Kokkolan ja Kaustisen rajalla, hankealueen eteläosassa. Kokonaisuutena reitti on noin 15 km pitkä, ja sen varrella on useita nuotio- ja yöpymispaikkoja. Hankealueelle sijoittuva reittiosuus on noin 3,2 kilometriä pitkä. Luontopolun lähin tuulivoimala on VE2 voimala 14 noin 500 metriä luontopolusta koilliseen. Sähkönsiirtoreitti ylittää Veikko Vionojan koulu-Hirvikämpän hiihtoladun Ullavan kyläkeskuksen lounaispuolella (Kuva 76). Tämän lisäksi sähkönsiirtoreitti ylittää Keski-Pohjanmaan moottorikelkkailijat ry:n ylläpitämän maksullisen moottorikelkkauran Ullavan kaakkoispuolella. Moottorikelkkareitti on myös osin osoitettu maakuntakaavan ohjeelliseksi moottorikelkkareitiksi. Maanmittauslaitoksen maastokartan mukaisesti Rautajalankankaalla hankealueen keskiosassa sijaitsee yksi laavu. Laavu sijaitsee hankkeen tiesuunnitelmien ja VE1 voimalan 20 ja VE2 voimalan 12 välittömässä läheisyydessä.

Tämän lisäksi hankealueen lähiympäristössä sijaitsee myös muita epävirallisia laavuja sekä retkeilypolkuja, joita voidaan käyttää myös virkistykseen. Ullavan kylän koillispuolella kulkee 11,6 kilometriä pitkä Ullavan Norpan pyöräilyreitti, joka sijaitsee lähimmillään 600 metriä sähkönsiirtoreitistä pohjoiseen. Hankkeen lähimmät LIPAS-tietokannan liikuntapaikkakohteet sijaitsevat Ullavan kylässä, jossa sijaitsee useita sisä- ja ulkoliikuntapaikkoja (Kuva 76). Tämän lisäksi Ullavanjärven ympäristössä ja Kaustisten Tastulassa sijaitsee useita ulkoliikuntakohteita, virkistys- ja ulkoilureittejä ja laavuja. Tämän lisäksi Ullavanjärven itäranta on merkitty Keski-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavassa maakunnallisesti merkittäväksi virkistys-/matkailukohteeksi. Kruunupyyn kunnan alueella Ullavanjoki on merkitty Pohjanmaan maakuntakaavassa melontareitiksi. Melontareitin maakuntakaavamerkintä sijaitsee hankealuerajauksesta lähimmillään 1,2 kilometriä länteen. Tämän lisäksi Kruunupyyssä kulkee maakuntakaavan ohjeellinen pyöräilyreitti ja virkistys-/matkailukohde lähimmillään noin 7 kilometriä hankealueesta lounaaseen. Hankkeen lähin virkistyskohde Toholammilla on ampumarata, joka sijaitsee noin 1,5 kilometriä sähkönsiirtoreitin päätepisteestä koilliseen.



Kuva 76. Hankealueen ympäristön virkistyskohteet.

Metsästys

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Kälviän-Ullavan riistanhoitoyhdistyksen alueelle ja suunniteltu sähkönsiirtoreitti Kälviän-Ullavan sekä Toholammin riistanhoitoyhdistysten alueille. Riistanhoitoyhdistykseltä saatujen tietojen mukaan hankealueella toimii ainakin Ullavan urheilumetsästäjät ry sekä Ullavan Ylipään metsästysseura ry. Toholammin kunnan alueelle ulottuva osa sähkönsiirtoreitistä sijaitsee Toholammin Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueella. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kuntien tai valtion omistamia ja metsähallituksen hallinnoimia pienriistan tai hirven metsästysalueita.

Alueella harrastetaan monipuolista ja alueelle tyypillistä metsästystä. Lisäksi alueita käytetään metsästyskoirien koulutusmaastoina ja koetoiminnassa. Alueella metsästävät ovat pääosin lähipaikkakunnilla vakituisesti asuvia henkilöitä, vapaa-ajanasujia tai alueelta kotoisin olevia henkilöitä. Alueen riistakannat koetaan lähialueisiin verraten tyypillisiksi ja niissä esiintyy tavanomaista vaihtelua, joka luonnollisesti vaikuttaa eri riistaeläinten saalismääriin.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kesä- ja talvilaskennassa olevia riistakolmioita. Lähin kesälaskennassa laskettu riistakolmio sijaitsee Alikylän pohjoispuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja lähin talvilaskentakolmio Kaustisen puolella hankealueelta kolmekilometriä etelään. Viimeisten lumijälkilaskentojen mukaan Kälviän-Ullavan riistanhoitoyhdistyksen

alueella riistakannat ovat olleet pääosin taantuvia, joskin riistanhoitoyhdistyksen alueella riistakolmioita on lumijälkilaskettu viimeksi vuonna 2023.

Metsäkanalintujen kesälaskennoissa pyyn, teeren ja metson kannat ovat olleet korkealla viimeksi vuosina 2018–2022, josta lähtien laskua on ollut pyyn, metson ja teeren kannoissa. Riekkoa metsäkanalintulaskennoissa on tavattu vain vähäisissä määrin viimeksi vuonna 2023. Vuoden 2024 laskennoissa kaikkien metsäkanalintujen kannat ovat olleet voimakkaasti laskevia, vuoden 2025 laskennoissa lasku näyttää pysähtyneen, mutta lintujen määrät ovat yhä kannanvaihtelun aallonpohjassa. Runsaslukuisimmat metsäkanalinnut riistanhoitoyhdistyksen alueella laskentojen mukaan ovat pyy ja teeri.

Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratietojen 5x5 km ruutuaineiston mukaan alueen hirvitiheys on noin 3,6 yksilöä tuhannella hehtaarilla, joka on hirvitalousalueelle laadittujen tavoitteiden mukainen. Alue kuuluu Rannikko-Pohjanmaan RaPo-Po1 hirvitalousalueelle, jossa myönnettyjä lupia kaudelle 2025–2026 oli yhteensä 990.

Muista sorkkaeläimistä alueella esiintyy metsäpeuraa, metsäkaurista, valkohäntäpeuraa ja satunnaisesti villisikaa. Metsäkauriin ja villisian alueellisista kannantiheyksistä ei ole tilastoitua tietoa, metsästyskaudella 2024–2025 riistanhoitoyhdistyksen alueelta ilmoitettiin saaliiksi 57 metsäkaurista, mutta ei villisikoja. Riistanhoitoyhdistyksen verotussuunnitelman mukaan valkohäntäpeuralle alueella ei tänä vuonna myönnetty kaatolupia. Luonnonvarakeskuksen valkohäntäpeurakanta-arvion mukaan (2025) valkohäntäpeuran kannantiheys alueella on 0,5 yksilöä tuhannella hehtaarilla.

Asukaskyselyssä 23 % vastaajista (n=142) kertoi käyttävänsä Rautajalan hankealuetta metsästykseen. Annetuista vastausvaihtoehdoista metsästyskäyttö oli vasta viidenneksi suosituin käyttötarkoitusluokka. Hankealueelle on osoitettu kyselyn tuloksissa muutamia merkityksellisiksi metsästyskohteiksi merkittyjä paikkoja ja alueita, painottuen hankealueen pohjoisosiin. Hankealueen koillispuolelle Merijärven alueelle merkintöjä osoitettiin useampi. 73 % asukaskyselyn vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan metsästykseen paljon kielteisesti ja 7 % vähän kielteisesti. 10 % vastaajista piti vaikutuksia metsästykseen yhtenä kolmesta merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista.

17.3. Vaikutusmekanismit

Virkistys

Virkistyskäytön ja alueen viihtyisyyden muutoksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden ja sähköaseman käyntiäänestä, tuulivoimaloiden pyörivien lapojen muodostamista liikkuvista varjoista, lentoestevaloista sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Lisäksi tuulivoimaloiden, sähkönsiirtoreitin, tiestön ja muun rakennettavan infrastruktuurin alueilta poistettava puusto ja kasvillisuus voivat heikentää virkistys- ja metsästyskäytön edellytyksiä.

Tuulivoimarakentamisen aikana alueen virkistyskäyttöä, ulkoilua ja liikkumista voidaan joutua väliaikaisesti rajoittamaan turvallisuussyistä. Hankealueella liikkumista rajoitetaan hyvin paikallisella tasolla, eikä liikkumista tulla rajoittamaan koko alueella samaan aikaan tai koko rakennusajan. Tämän lisäksi uudet ja parannettavat tiet muokkaavat virkistys- ja ulkoilualueilla liikkumista. Hankkeen toteuttaminen voi vaikuttaa ulkoilureittien maisemaan. Vaikka hankealueelle ei sijoitu virallisia virkistyskohteita, voi tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuva maisemamuutos yltää paljon laajemmalle alueelle ja kauemmas kuin hankealueen välittömään läheisyyteen. Voimalat näkyvät

pitkälle ja voivat sitä kautta vaikuttaa kaukanakin olevien virkistysalueiden käyttökokemukseen. Alue soveltuu kuitenkin jatkossakin virkistys- ja ulkoilukäyttöön ja alueella voi liikkua vapaasti lukuun ottamatta aidattavaa sähköaseman aluetta. Tuulivoimalapaikat muuttuvat kuitenkin rakentamisen myötä rakennetuksi ympäristöksi, mikä voi rajoittaa alueen virkistysmahdollisuuksia tai koettua viihtyisyyttä. Hankealue on suurilta osin aktiivisessa metsätalouskäytössä, eli alue on ajoittain muutostilassa hakkuiden myötä. Tämän takia talousmetsien virkistysarvot ovat alhaisemmat kuin koskemattomien metsäympäristöjen.

Metsästys

Yksi tuulivoimahankkeiden metsästykseen kohdistuvista vaikutuksista muodostuu hankealueen koetun viihtyisyyden muutoksesta. Metsästyskäyttöön ja alueen viihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia 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. Voimaloiden rakentamisen aikana alueella metsästyksen yhteydessä tapahtuvaa alueella liikkumista voidaan joutua väliaikaisesti rajoittamaan turvallisuussyistä. Hankealueella liikkumista rajoitetaan hyvin paikallisella tasolla, eikä liikkumista tulla rajoittamaan samanaikaisesti koko alueella tai koko rakennusajaksi. Tämän lisäksi uudet tiet muokkaavat alueella liikkumista. Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa metsäalueiden maisemaan, voimalat näkyvät pitkälle ja voivat sitä kautta vaikuttaa kaukanakin olevien metsäalueiden käyttökokemukseen. Alue soveltuu kuitenkin jatkossakin metsästyskäyttöön ja alueella voi liikkua vapaasti, pois lukien sähköaseman alue, joka tullaan aitaamaan. Tuulivoimalapaikat muuttuvat kuitenkin rakentamisen yhteydessä rakennetuksi ympäristöksi, mikä rajoittaa alueen metsästysmahdollisuuksia. Hankealue on käytännössä kokonaan metsätalouden piirissä olevaa metsäaluetta.

Metsästysmahdollisuuksiin hankkeella voi muodostua sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia. Vaikka tuulivoimahanke ei estä metsästystä alueella, hankealueelle sijoittuva rakentaminen tulee rajoittamaan turvallista ampumasektoria voimaloiden ja sähköaseman vuoksi. Tuulivoimalan torni ja muut rakenteet muodostavat esteen ampumiselle etenkin latvalinnustuksessa. Uudet ja parannetut tiet hankealueella taas parantavat alueen saavutettavuutta ja helpottavat liikkumista alueella. Toisaalta tiestön ja sähkönsiirtolinjan rakentaminen pirstaloi nykyisiä metsäalueita ja metsästettävien metsäkanalintujen ja riistanisäkkäiden elinympäristöjä, ja tätä kautta voi vaikuttaa välillisesti metsästysmahdollisuuksiin. Lisäksi tuulivoimaloiden muokkaama metsästysalueiden maisema voi vaikuttaa metsästyksen koettuun hyötyyn ja virkistysarvoon negatiivisesti maiseman muuttuessa. Samalla tavalla sähkönsiirtoreitit pirstaloivat yhtenäistä metsää niiltä osin, kun voimajohdon on suunniteltu kulkevan metsäisen alueen poikki. Sähköaseman alue tullaan aitaamaan, jolloin se poistuu metsästyskäytöstä kokonaan.

Riistaeläimiin voi kohdistua vaikutuksia läpi hankkeen elinkaaren. Rakentamisen ja purkamisen aikainen häiriö voi karkottaa riistaeläimiä. Lisäksi eläinten elinympäristön pirstaloituminen voi muuttaa niiden käyttäytymistä, mikä voi vaikuttaa metsästysmahdollisuuksiin. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttamilla melu- ja välkevaikutuksilla voi olla vaikutusta eläinten käyttäytymiseen pitkällä aikavälillä. Metsäkanalinnuista etenkin metson arvioidaan häiriintyvän rakennettavista voimaloista ja niiden toiminnasta. Tutkimuksissa on muun muassa havaittu, että jopa kilometrin päässä metson soidinpaikasta tehdyt metsänkäsittelytoimenpiteet voivat vaikuttaa soidinpaikan säilymiseen (Sirkiä ym. 2010). Lisäksi voimaloiden on havaittu häiritsevän metsoja oletettavasti melun ja välkkeen myötä ja voimaloiden välttelyn on nähty yltävän 650 tai jopa 850 metrin päähän voimaloista (Coppes ym. 2020a).

17.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Virkistys

Vaikutukset virkistykseen ja metsästykseen arvioidaan karttamateriaalien, yleisötilaisuudessa saatujen kommenttien, asukaskyselyn tulosten sekä YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen avulla asiantuntija-arviona. Lisäksi virkistyskäyttöön ja ulkoiluun kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan muun muassa hankkeen maankäyttömuutoksen ja tuulivoimaloiden melusta ja välkkeestä laadittujen mallinnusten ja havainnekuvien perusteella. Vaikutusten arvioinnin tukena käytetään Maanmittauslaitoksen ja Jyväskylän yliopiston liikuntapaikkojen paikkatietojärjestelmän (LIPAS) avoimien tietokantojen aineistoja.

Metsästys

Vaikutukset metsästykseen arvioitiin tilastoaineistojen, karttamateriaalien, yleisötilaisuudessa saatujen kommenttien, asukaskyselyn tulosten sekä YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja lausuntojen avulla asiantuntija-arviona. Vaikutuksia arvioitiin metsästysseuran kanssa käytyjen sähköpostikeskusteluiden ja seurantaryhmätyöskentelyssä esiin nousseiden kommenttien perusteella. Lisäksi arvioinnissa hyödynnettiin lajikohtaisten erillisselvitysten tuloksia ja läheisten riistakolmioiden tietoja. Metsästysseuroja ei haastateltu, sillä halukkuutta haastatteluihin ei ollut.

Arviointi perustuu edellä esitettyjen keinojen avulla saatuihin kokemuksiin metsästysmahdollisuuksien muutoksesta. Vaikutuksia arvioidaan hankealueella, sillä vaikutukset liittyvät metsäalueen ja eläinten elinpiirien pirstaloitumiseen ja pienentymiseen. Keskeisimmät vaikutukset ulottuvat rakennuspaikoille, mutta ampumaturvallisuusvaikutukset ulottuvat myös pidemmälle. Metsästysvaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin myös Suomen Uusiutuvat ry:n julkaisemaa aineistoa tuulivoiman vaikutuksista metsästykseen.

Asukaskyselyn tulokset sekä kyselylomake on raportoitu yksityiskohtaisemmin liitteessä 5.

17.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Virkistys

<u>Vaikutusalueen laajuus</u>

Hankkeen suorat kielteiset vaikutukset, kuten maankäyttömuutos, melu- ja välkehaitat sekä rakentamisen aikaiset liikkumisrajoitukset, voivat vaikuttaa hankealueen lisäksi myös sen välittömässä läheisyydessä ja sähkönsiirtoreitin varrella. Tämän lisäksi vaikutusten arvioinnissa on pyritty tunnistamaan myös kaukaisempia alueita, joiden virkistyskäyttöön arvioidaan kohdistuvan kielteisiä vaikutuksia esimerkiksi maisemamuutoksen kautta. Vaikka tuulivoimaloiden maisemavaikutukset voivat ulottua jopa 30 km päähän, painotetaan arvioinneissa hankkeen lähialuetta, johon hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat todennäköisesti voimakkaimmin maankäyttö- ja maisemamuutoksen, melu- ja välkehaittojen sekä rakentamisen aikaisten vaikutusten myötä. Tämän vuoksi hankkeen vaikutusalueeksi on määritelty 6 km etäisyysvyöhyke hankkeen suunnitelluista tuulivoimaloista. Virkistysvaikutusten arvioinnissa on huomioitu avoimen ympäristön viralliset virkistyskohteet, asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet ja reitit sekä muut virkistyskäyttöön soveltuvat alueet.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset virkistyskäyttöön voivat ulottua korkeimmillaan kolmen kilometrin etäisyydelle, jolloin sähkönsiirtoreitin maisemamuutos voi vaikuttaa virkistyskokemukseen. Virkistyksen voimakkaimmat kielteiset vaikutukset kohdistuvat kuitenkin sähkönsiirtoreitin lähialueelle, erityisesti 300 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta. Tällä etäisyysvyöhykkeellä sähkönsiirtoreitti voi heikentää alueen virkistyskokemusta maisema- ja maankäyttömuutoksen kautta.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys virkistyksen osalta 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 vastaavia ja koskemattomampia metsäalueita, kuten Vionnevan alue, eli paikallisten virkistystoiminta ei ole riippuvainen hankealueesta. Sähkönsiirtoreitin varrella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee jonkun verran virkistysreittejä. Talousmetsäkäytön takia alueella on jonkin verran ympäristöhäiriöitä, ja alue on ajoittaisessa muutostilassa metsätalouden toimenpiteiden, kuten päätehakkuiden takia. Alueen ympäristössä ei kuitenkaan ole toiminnassa aikaisempia tuulivoimahankkeita, joten alue on pysynyt maisemallisesti enimmäkseen muuttumattomana. Alueen sopeutumiskyky virkistyskäytön muutoksille on kohtuullinen.

Metsästys

Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Hankealue on pääosin vuokrattu metsästyskäyttöön ja alueen luonne on hyvin metsästykseen sopiva. Hankealueella harrastetaan metsästystoimintaa laajalti ja alueella on tärkeä merkitys metsästäjille. Minkään metsästysseuran kaikki alueet eivät kuitenkaan tiettävästi sijoitu kokonaan hankealueelle tai sähkönsiirtoreitille. Voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin vaikutukset metsästyskäyttöön ovat pääasiassa paikallisia eivätkä ulotu kovin laajalle rakennustoimenpiteitä sisältävien alueiden ulkopuolelle. Metsästyksen osalta voimakkaimmat kielteiset vaikutukset kohdistuvat hankkeessa aidattavien rakenteiden alueille ja voimaloiden välittömään läheisyyteen, sekä toteutettavan sähkönsiirtoreitin johtokäytävän alueelle. Alue on hyvin metsästystoimintaan soveltuva ja alueella on arvoa metsästyskäytössä, mutta metsästystä harjoitetaan myös hankealueen ympäristössä, eikä hankealue ole ainut metsästykseen soveltuva alue lähiympäristössä. Hankkeen toteutuminen ei myöskään estä metsästyksen jatkumista alueella. Vaikutusalueen herkkyys metsästyksen osalta arvioidaan kohtalaiseksi.

17.5.1. Arvio vaikutuksista virkistykseen, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten virkistyskäytölle kohdistuvat pääasiassa tuulivoimalapaikoille, teille, sähköaseman alueelle ja sähkönsiirtoreitille. Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia syntyy pääasiassa virkistystä häiritsevästä melusta, rakentamisen aikaisesta liikkumisen rajoittamisesta sekä liikenteen ja rakentamisen mahdollisista tai koetuista turvallisuusuhista. Rakennusaikana liikkumista alueella joudutaan rajoittamaan väliaikaisesti ja paikallisesti turvallisuussyistä, ja rakentamisen aikainen liikenne voi rajoittaa metsäteiden muuta käyttöä. Rakentamisen takia luonnossa liikkumiseen ja luonnontuotteiden keräilyyn käytettävää metsäpinta-alaa poistuu hankealueelta 80–52 hehtaaria hankevaihtoehdosta riippuen. Tämän lisäksi alueen käyttäjille

tärkeät paikalliset virkistyskohteet voivat sijoittua rakentamisen aikaisten vaikutusten vaikutusalueelle.

Asukaskyselyssä tunnistettuja tärkeitä virkistyskohteita ja -reittejä sijaitsee jonkin verran hankealueella rakennettavilla alueilla, kuten alueen metsätiestön, sähkönsiirtoreittien ja voimaloiden läheisyydessä (Kuva 78). Näihin kohteisiin syntyy rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia. Suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia virallisiin virkistysreitteihin arvioidaan syntyvän sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana. Sähkönsiirtoreitti ylittää Veikko Vionojan Koulun-Hirvikämpän ladun ja moottorikelkkareitin Ullavan eteläpuolella. Sähkönsiirtoreitti ei sijaitse maakuntakaavoissa osoitettujen virkistyskohteiden merkintöjen alueilla. Koska sähkönsiirtoreitti toteutetaan ilmajohtona, sähkönsiirron toteutus aiheuttaa maankäyttömuutosta niiltä osin, kun virkistysreitit kulkevat johtoalueella, ja maisemavaikutusta sähkönsiirtoreitin välittömän läheisyyden virkistyskohteille.

Rakentamisajankohdat ajoitetaan talvikauden ulkopuolelle, jolloin rakennustoimet eivät aiheuta vaikutuksia talvikäyttöön tarkoitetuilla virkistysreiteillä, kuten moottorikelkkareiteillä ja laduilla. Sähkönsiirtoreittien rakennustoimet voivat kuitenkin tilapäisesti estää talvikauden ulkopuolella käytettävien virkistysreittien, kuten vaellus- ja lenkkeilyreittien käytön sähkönsiirtoreittien välittömässä läheisyydessä rakennusaikana. Tämän lisäksi rakentamisesta syntyvä melu voi häiritä virkistystoimintaa. Virkistysreittien käytön estävät rakennustoimet ja melu ovat kuitenkin tilapäisiä ja pienialaisia, jonka lisäksi paikallisia tiedotetaan niiden ajankohdista ja sijainneista, lieventäen rakennustoimien suoria vaikutuksia virallisten virkistyskohteiden käyttöön.

Rakentamisaikana alueen virkistysarvo alenee melun vuoksi esimerkiksi maansiirtokoneiden, nostureiden ja rakentamistoimenpiteiden takia. Melu on kuitenkin vain paikallista, lyhytkestoista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväsaikaan. Suurimmat meluvaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden ympäristöön, sähkönsiirtoreitin ja rakennettavan ja parannettavan tiestön alueille. Rakentaminen ei aiheuta merkittävää haittaa virkistykselle, sillä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Rakentamisen myötä jotkin virkistyskäyttöön soveltuvat paikat voivat kuitenkin tuhoutua. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla rakentamisen vaiheista ja vaikutuksista sekä liikkumisrajoituksista laajasti paikallisille.

Liikenteen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa kuljetusreittien yhteyteen. Liikennemäärän kasvu aiheuttaa ajoittaista ja lyhytkestoista meluhaittaa teiden yhteydessä sijaitseville virkistysreiteille. Liikennemäärien kasvu voidaan myös kokea turvattomana ja häiritsevänä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset alueen virkistyskäyttöön ovat normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia voimakkaammat, mutta lyhytkestoisemmat. Rakentamisen aikaisten meluvaikutuksien lieventämiskeinoja on kuvattu tarkemmin luvussa 12 ja rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksien lieventämiskeinoja luvussa 16.

Normaalitoiminta

Hankealueella liikkuminen on vapaata tuulivoimaloiden käytön aikana, eivätkä tuulivoimalat tai voimajohto estä alueella liikkumista tai sen virkistyskäyttöä. Poikkeuksena on hankealueelle rakennettavan sähköaseman alue, joka tullaan aitaamaan, mikä rajoittaa sähköaseman välittömässä läheisyydessä liikkumista. Vaikka hankealueella ei sinänsä ole estettä liikkumiselle ja virkistyskäytölle, voivat tuulivoimaloista aiheutuva melu, välke ja maisemamuutokset vaikuttaa kuitenkin siihen, miten viihtyisäksi alueen virkistyskäyttö koetaan.

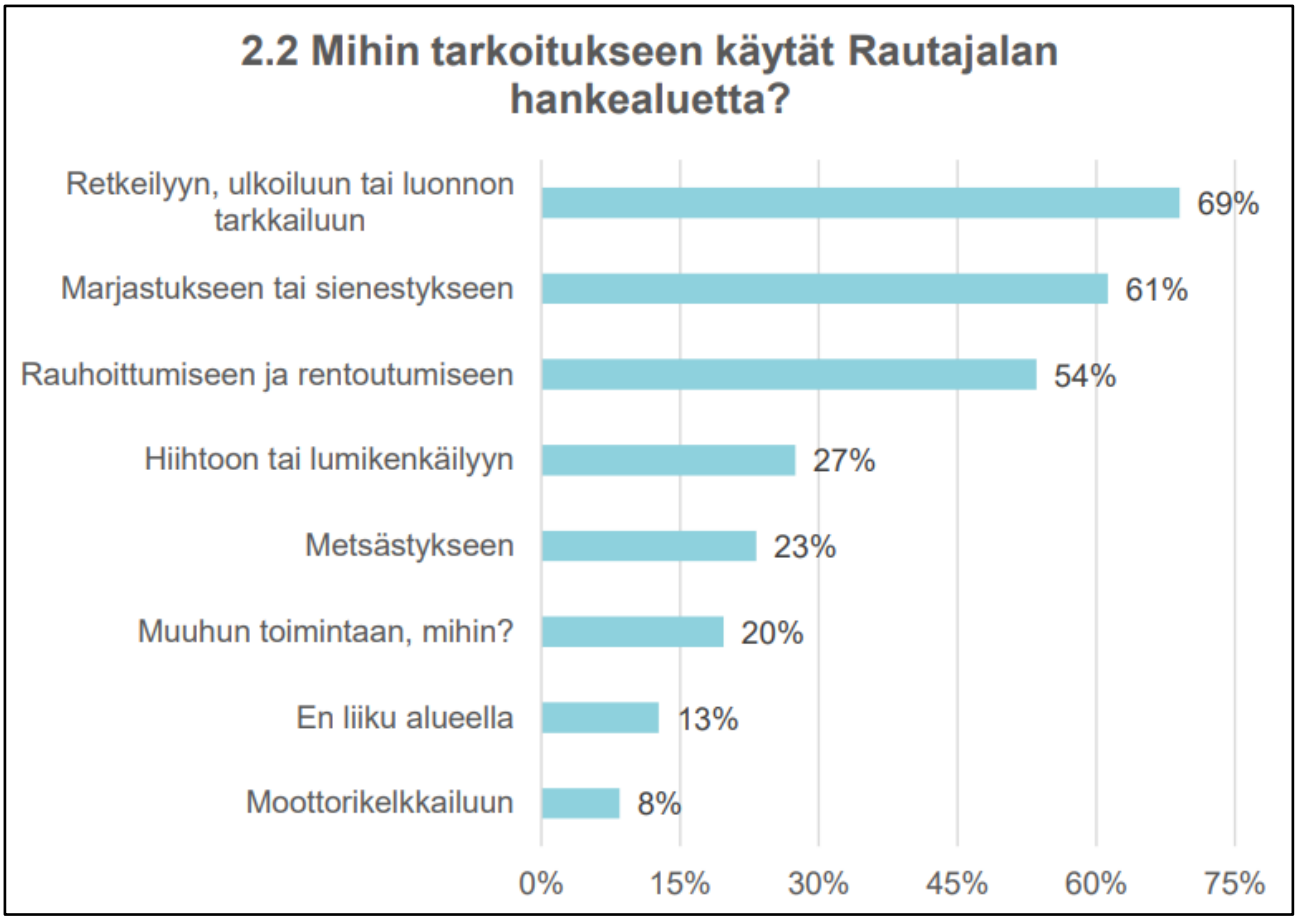
Alueella liikkumista voivat rajoittaa myös tuulivoimaloiden aiheuttamat epämiellyttävät tunteet tai pelko voimaloiden onnettomuusriskeistä. Tuulivoimaloiden käyttöön ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan voimaloiden lapoihin ja rakenteisiin kertyvä lumi tai jää voi aiheuttaa vaaraa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä liikkuville. Talviajan jäänheittoriski voi estää etenkin talviaikaan tapahtuvan virkistystoiminnan, kuten hiihtämisen ja lumikenkäilyn, voimaloiden välittömässä läheisyydessä. Riskejä käsitellään tarkemmin luvussa 27. Vaikka onnettomuusriskit ovat hyvin pieniä, niiden olemassaolo voi aiheuttaa asukkaissa ja alueella liikkujissa pelkoja ja huolta omasta turvallisuudesta.

Tuulivoimaloista syntyvä melu voi vaikuttaa alueen virkistyskäytön viihtyisyyteen kielteisesti erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä. Melun haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka koetaan merkityksellisiksi, joilla liikutaan paljon tai joita arvostetaan hiljaisuuden takia. Meluvaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 12.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on tunnistettu, että hanke aiheuttaa maisemavaikutuksia etenkin tuulivoima-alueen avoimille lähialueille, jotka ovat asumis- ja virkistyskäytössä. Kohtalaisia vaikutuksia voi muodostua myös etäämmälle, mikäli alueet ovat avoimia ja maalaismaisia eikä niissä ole vielä hallitsevaa tuulivoimaelementtiä. Vaikutukset jäävät vähäisiksi tai niitä ei ole metsään tai rakennuksiin rajautuvilla alueilla. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee muutamia virallisia virkistysreittejä, joille voi syntyä maisemavaikutuksia, jos reitit kulkevat avoimessa maastossa, jossa on näkymä hankealueen tuulivoimaloille. Näihin kohteisiin lukeutuvat etenkin osuudet hankealueen itäosan Veikko Vionojan koulun-Hirvikämpän latu ja Vintturin eräpolku hankealueen eteläosassa, sekä osin Ullavanjärven ympäristön virkistyskohteet, kuten Koirakarin ladut. Virallisiin virkistysreitteihin kohdistuvat maisemavaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi, koska reitit sijaitsevat ensisijaisesti metsämaastossa, johon hankkeen voimaloiden ei arvioida näkyvän. Asukaskyselyssä korostui hankkeen lähivaikutusalueen metsäympäristöjen monipuolinen virkistyskäyttö, sekä Ullavan ja Alikylän ympäristöjen virkistysarvot. Näillä alueilla hankkeen virkistyskäytön viihtyisyyteen vaikuttavat maisemalliset vaikutukset keskittyvät erityisesti tuulivoimaloiden välittömään läheisyyteen, ja avoimille virkistyskäytön alueille, joille näkyy useita tuulivoimaloita. Rautajalan hankkeen synnyttämä maisemallinen muutos ja useiden tuulivoimahankkeiden maisemalliset yhteisvaikutukset voivat keskeisesti heikentää alueiden koettuja virkistysarvoja, mahdollisesti heikentäen alueiden virkistysmahdollisuuksia. Maisemavaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 15.

Virkistyskäyttömahdollisuudet rajoittuvat rakennettavilla tuulivoima-alueilla, mutta niiden osuus koko hankealueesta on suhteellisen pieni. Rakennettavien alueiden osuus koko hankealueesta vastaa noin 2,2–1,4 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta hankevaihtoehdosta riippuen. Rakennettavat alueet sijoittuvat kuitenkin ensisijaisesti talousmetsäalueille, joiden virkistyskäyttömahdollisuudet ovat alhaisemmat kuin hankealueen koskemattomissa metsäympäristöissä. Virkistyskäyttöön soveltuvia metsäympäristöjä säilyy hankealueella arviolta yli 3000 hehtaaria. Tämän lisäksi hankealueen lähiympäristössä sijaitsee melko paljon 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. Virallisista virkistyskohteista Veikko Vionojan koulun-Hirvikämpän välinen latu sijaitsee osin VE1 voimalan 5 nostoalueen ympäristössä, joten latulinjaus voi osin tuhoutua voimalapaikan osalta. Hankealueen muilla rakennettavilla alueilla ei sijaitse virallisia virkistyskohteita tai -reittejä.

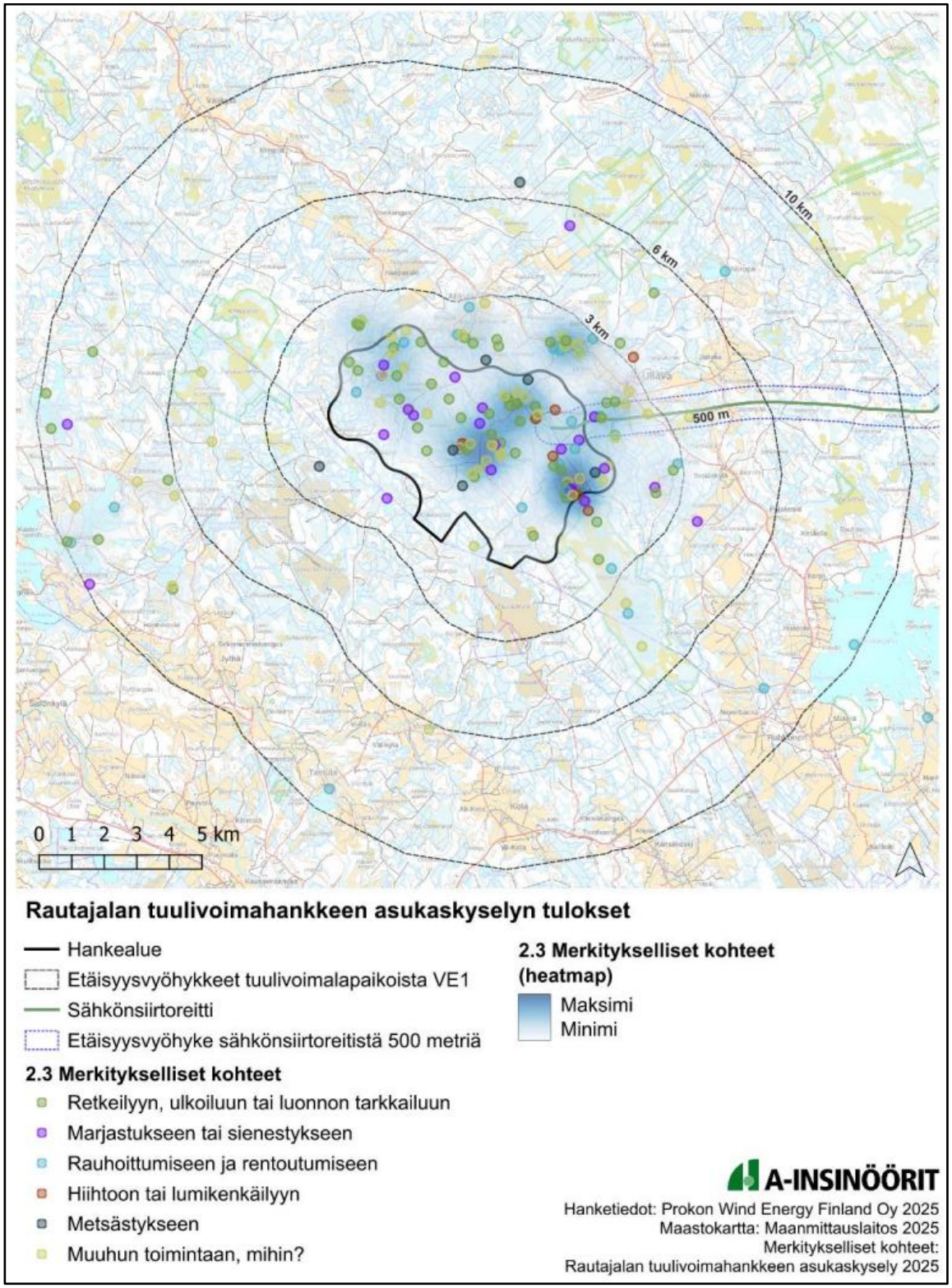
Asukaskyselyn vastauksien mukaisesti suurin osa vastaajista (35 %) liikkuu hankealueella harvemmin tai kausiluontoisesti, tai kuukausittain (26 %). Annettujen vastauksien perusteella hankealueella pääasiassa retkeillään, ulkoillaan tai tarkkaillaan luontoa, marjastetaan tai sienestetään ja rauhoitutaan ja rentoudutaan (Kuva 77). Hankealue lähiympäristöineen tarjoaa monipuolisia edellytyksiä paikalliselle virkistyskäytölle, ja asukaskyselyssä tärkeitä virkistyskohteita sijoittui monipuolisesti hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Asukaskyselyssä korostui merkittävien virkistyskohteiden alueellisia keskittymiä hankealueen keski- ja itäosiin. Tärkeitä reittejä sijoittui monipuolisesti hankealueelle ja sen lähiympäristöön, ja etenkin hankealueen keski- ja itäosiin. Tärkeitä virkistysalueita, etenkin ulkoilualueita, sijoittui koko hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Asukaskyselyn tärkeät virkistyskohteet sijoittuivat hankealueella ensisijaisesti hankealueen keski- ja itäosien tuulivoimaloiden läheisyyteen, sekä osin sähkönsiirtoreitin ja hankkeen tiesuunnitelmien ympäristöön. Mikäli hanke toteutetaan, tuulivoima-alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi, jolloin rakennettavien välittömän läheisyyden tärkeät virkistyskohteet joko tuhoutuvat, tai kohteiden koettu virkistysarvo voi laskea huomattavasti joko suorien tai epäsuorien virkistysvaikutusten takia.



Kuva 77. Asukaskyselyn vastanneiden liikkuminen hankealueella käyttötarkoituksen perusteella. Vastaukset on esitetty osuuksina koko vastaajien joukosta (%, n=142). Ote Rautajalan asukaskyselyn raportista (Liite 5, A-Insinöörit Suunnittelu Oy 11/2025).

Suunniteltujen tuulivoimaloiden rakennettavien alueiden välittömään läheisyyteen sijoittui melko paljon asukaskyselyn tärkeitä virkistyskohteita, etenkin retkeilyn, ulkoilun, luonnon tarkkailun, marjastuksen ja sienestyksen sekä muun toiminnan kohteita. Hankealueelle sijoittui yhteensä 86 tärkeän kohteen merkintää (Kuva 78). Talviaikana tuulivoimaloiden välittömän läheisyyden jäänheittoriski voi luoda estevaikutuksia talviajan virkistykselle, kuten hiihdolle ja lumikenkäilylle. Rakennettavien alueiden ympäristössä ei korostunut voimakkaasti mikään tietty virkistyskäytön muoto ja vastaavia merkintöjä sijaitsee monipuolisesti myös muualla hankealueen

lähiympäristössä, joten mikään virkistystoiminnan muoto ei ole täysin riippuvainen rakennettavista alueista. Asukaskyselyssä ei korostunut erityisiä virkistyskäytön kohdealueita, pois lukien hankealueen itäosan käyttö hiihtoon ja lumikenkäilyyn. Etenkin tuulivoimalat voivat vaikuttaa hankealueen lähiympäristön tärkeisiin virkistyskohteisiin maisemamuutoksen, melun ja välkkeen myötä, niiltä osin kuin tuulivoimalat tai niiden liikkuvat varjot alueille näkyvät ja joille melu kantautuu.



Kuva 78. Asukaskyselyn vastaajien kaikki merkinnät tärkeistä kohteista hankealueen ympäristössä 10 km säteellä. Heatmap-visualisointi kuvaa pisteiden tiheyttä suhteessa toisiinsa. Merkinnät perustuvat vastaajien arvioon kohteen sijainnista. Ote Rautajalan asukaskyselyn raportista (Liite 5, A-Insinöörit Suunnittelu Oy 11/2025).

Asukaskyselyn tärkeät reitit sijoittuivat tärkeiden virkistyskohteiden lailla monipuolisesti hankealueelle ja sen lähiympäristöön. Hankealueen keski- ja itäosa kuitenkin korostui asukaskyselyssä tärkeänä virkistys- ja kulkureittien alueena. Hankealueen ja lähiympäristön metsätiet toimivat monipuolisesti etenkin retkeily- tai ulkoilureitteinä, kulkureitteinä sekä muina reitteinä. Hankealueen tärkeät reitit yhdistyvät hankealueen ulkopuolella sijaitseviin reitteihin, tukien monipuolista virkistystoimintaa. Vastaavasti kuten tärkeiden virkistyskohteiden tapauksessa, hankkeen mahdolliset virkistysvaikutukset kohdistuvat tärkeiden reittien osalta etenkin hankealueen keski- ja itäosaan maisemamuutoksen, melun ja välkkeen myötä.

Myös asukaskyselyn tärkeiden alueiden kohdemerkintöjen mukaisesti koko hankealuetta sekä sen lähiympäristöä käytetään monipuolisesti virkistyskäyttöön. Asukaskyselyn virkistyksen aluemerkinnöissä korostui alueet hankealueella, hankealueen koillispuolella Ullavan ja Alikylän ympäristöissä, Vionnevalla ja Ullavanjärven ympäristössä. Alueita käytetään asukaskyselyn mukaan monipuolisesti sekä marjastukseen- ja sienestykseen, metsästykseen ja muuhun virkistyskäyttöön, mutta erityisesti ulkoiluun. Rakennettaville alueille tai niiden välittömään läheisyyteen ei sijoittunut käyttötarkoitukseltaan merkintöjä, joista ei olisi merkintöjä myös muualla hankealueella tai hankealueen ulkopuolella, eli mikään asukaskyselyssä kartoitettu virkistyskäyttötarkoitus ei ole täysin riippuvainen rakennettaville alueille sijoittuvista alueista. Mikäli hanke toteutetaan, etenkin hankkeen tuulivoimaloiden lähiympäristön koetut virkistysarvot laskevat alueen muuttuessa rakennetuksi ympäristöksi ja estevaikutusten myötä, jolloin hankealueella tapahtuva virkistystoiminta voi siirtyä hankealueen ulkopuolisille nykyisille ja uusille virkistykseen soveltuville alueille. Tämä voi kasvattaa virkistyksen käyttöpainetta etenkin hankealueen ulkopuolisilla asukaskyselyssä korostuneilla Ullavan, Alikylän, Vionnevan ja Ullavanjärven ympäristöissä, sekä lähialueen virallisilla virkistyskohteilla.

Sähkönsiirtoreitti voi vaikuttaa kielteisesti alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin paikallisesti maankäyttö- ja maisemamuutoksen myötä. Sähkönsiirtoreitti kulkee hankealueen koillisosasta itään Toholammille Ullavan kylän eteläpuolelta osin metsämaastossa. Näiltä alueilta poistetaan puustoa sähkönsiirtoreitin johtoalueen alalta, joka aiheuttaa paikallista maankäyttö- ja maisemamuutosta. Johtoalueen maisema- ja maankäyttömuutos voi heikentää virkistyskäyttökokemusta sen välittömässä läheisyydessä, mutta myös helpottaa alueella kulkemista. Sähkönsiirtoreittien lähiympäristössä sijaitsee melko paljon virkistyskäyttöön soveltuvia talousmetsiä sekä koskemattomampia metsäympäristöjä. Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittui asukaskyselyn muutamia asukaskyselyn tärkeitä virkistyskohteita, -reittejä ja -alueita etenkin Ullavan eteläpuolella. Sähkönsiirtoreitin ympäristössä ei korostunut mikään yksittäinen virkistysmuoto, vaan sen ympäristössä harjoitetaan monipuolista virkistystä.

Asukaskyselyssä suurin osa vastanneista arvioi hankkeen harrastus- ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset pääosin kielteisiksi. 20 % vastaajista arvioi virkistyskäyttövaikutusten olevan yksi hankkeen kolmesta merkittävimmistä kielteisestä vaikutuksesta. 89 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen retkeilyyn, ulkoiluun ja luonnon tarkkailuun. 86 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen virkistyspaikkoihin, kuten mökkeihin, laavuihin ja kotiin. 82 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä alueen marjastukseen ja sienestykseen. Noin 76 % vastaajista arvioi vaikutusten olevan joko vähän tai paljon kielteisiä hiihtoon ja lumikenkäilyyn.

Asukaskyselyyn vastasi suuri osuus tiedotteen saaneista, jonka lisäksi asukaskysely keräsi melko paljon vastaajia muiden tiedotusväylien kautta. Asukaskyselyn vastauksissa ei korostu erityisen suuri paikallisten huoli hankkeen kielteisistä vaikutuksista virkistykseen, vaan etenkin vaikutukset

maisemaan, asumisviihtyvyyteen ja luontoon. Asukaskyselyn merkintöjen ja vastausten perusteella hankkeen kielteisissä virkistyskäyttövaikutuksissa korostuu kuitenkin hankkeen vaikutukset hankealueen ja sen ympäristön monipuoliseen virkistyskäyttöön ja etenkin virkistyskäytön viihtyvyyden kielteisiin vaikutuksiin. Vaikutukset korostuvat etenkin hankealueella ja sen lähiympäristöissä, joissa sijaitsee melko paljon virallisia, että asukaskyselyssä osoitettuja virkistyskohteita, joista paikallisten päivittäinen tai viikoittainen virkistyskäyttö on osin riippuvainen. Vaikutukset eivät kohdistu yksittäisiin virkistysmuotoihin, vaan alueen monipuoliseen virkistyskäyttöön, jossa retkeily, ulkoilu ja luonnon tarkkailu korostuu tärkeimpänä. Asukaskyselyn tärkeiden kohteiden, reittien ja alueiden kohdemerkinnät lukumäärineen ovat esitetty alla (Taulukko 63).

Taulukko 63. Asukaskyselyn vastaajien karttamerkinnät alueen tärkeistä pistekohteista, reiteistä ja alueiden kohdemerkinnöistä käyttötarkoituksen perusteella.

Virkistysmerkinnät	Merkinnät (lkm.)	Virkistysmerkinnät	Merkinnät (lkm.)
Tärkeiden kohteiden pistemerkinnät		**Tärkeiden reittien merkinnät**	
Retkeily, ulkoilu ja luonnon tarkkailu	57	Retkeily- tai ulkoilureitti	33
Rauhoittuminen ja rentoutuminen	28	Kulkureitti	15
Marjastus ja sienestys	25	Hiihto- tai lumikenkäilyreitti	6
Metsästys	7	Moottorikelkkailureitti	1
Hiihto tai lumikenkäily	7	Muut tärkeät reitit	14
Muut tärkeät kohteet	53	**Tärkeiden alueiden merkinnät**	
		Ulkoilualue	39
		Metsästysalue	8
		Marjastus- ja sienestysalue	14
		Muut tärkeät alueet	23

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan päättyminen aiheuttaa rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia vaikutuksia virkistyskäytölle. Toiminnan päätyttyä virkistyskäytön mahdollisuudet palaavat lähtökohtaisesti ennalleen. Alueelle jää merkkejä tuulivoimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole merkittävää vaikutusta virkistyskäytölle. Rakentamisen aikaisia lieventämiskeinoja on hyvä soveltaa myös toiminnan päättymiseen ja infrastruktuurin purkamiseen liittyen.

Yhteisvaikutukset

Rautajalan hankkeesta voi syntyä virkistyksen yhteisvaikutuksia välillisesti kahden tai useamman tuulivoimahankkeen maisemavaikutusten kautta, mikäli hankkeiden voimalat näkyvät samanaikaisesti virkistysalueelle. Maisemallisia yhteisvaikutuksia voi syntyä etenkin lähimpien Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa, mikäli kaikki hankkeet toteutetaan. Tämän lisäksi vähäisempiä virkistyskokemukseen vaikuttavia maisemavaikutuksia voi syntyä muiden hankkeiden kanssa, erityisesti etäämpänä sijaitseville avoimille virkistysalueille, kuten Ullavanjärvelle Tuohimaan ja Riutanmaan tuulivoimahankkeiden kanssa. Virkistyksen viihtyisyyteen vaikuttavia maisemavaikutuksia voi syntyä etenkin lähimpien tuulivoimahankkeiden kanssa hankealueiden väliin jääville avointen alueiden virkistyskohteille, kuten Ullavan ja Alikylän avointen ympäristöjen ulkovirkistyskohteille, heikentäen virkistyskokemusta. Näille alueille on osoitettu melko paljon asukaskyselyn tärkeitä virkistyskohteita, -reittejä ja -alueita, jonka lisäksi alueella sijaitsee muutamia virallisia virkistyskohteita. Tämän lisäksi Rautajalan ja Pihtinevan hankkeista voi muodostua yhteisvaikutteisia melu-, välke- ja maankäyttömuutoksen vaikutuksia Rautajalan hankealueen

luoteisosaan, joka sivuaa Pihtinevan hankealuetta lähimmillään noin 200 metrin etäisyydeltä. Yhteisvaikutteisia meluvaikutuksia voi syntyä etenkin Pihtinevan hankkeen kanssa niillä virkistysalueilla, jotka sijaitsevat lähellä hankkeiden tuulivoimaloita, kuten hankealueen luoteisosan Ullavanjoen, Ilvesnevan, Ahvenlammen ja Korpijärven ympäristöissä. Maisema- ja meluvaikutusten lisäksi hankkeen luoteisosan alueiden yleinen virkistyskokemus voi heiketä alueen osin muuttuessa rakennetuksi ympäristöksi. Mikäli tuulivoimahankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti, voi hankkeista syntyä virkistyksen viihtyisyyteen välillisesti vaikuttavia liikenteen yhteisvaikutuksia alueen tiestön ympäristössä sijaitseville virkistyskohteille. Tämän lisäksi rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia voi syntyä Rautajalan hankealueen luoteisosaan, mikäli molemmissa hankkeissa toteutetaan rakentamisen tai purkamisen aikaisia melua aiheuttavia toimenpiteitä samanaikaisesti. Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirtoreiteistä voi syntyä yhteisvaikutteisia maisema- ja maankäyttömuutoksen vaikutuksia, mikäli hankkeiden sähkönsiirtoreitit toteutetaan ilmajohtoina ja rakennetaan samalle alueelle. Sähkönsiirtoreittien yhteisvaikutukset virkistykseen lieventyvät hieman, jos sähkönsiirtoreitit pyritään toteuttamaan enimmäkseen osana samaa johtokäytävää, jolloin johtoalueen maankäyttö- ja maisemamuutos keskittyy vain yhteisen johtokäytävän lähiympäristöön.

Syväjärven kaivoshankkeen kanssa hankkeista voi syntyä virkistykseen kielteisesti vaikuttavia maisema- ja maankäyttömuutoksia, sekä meluvaikutuksia. Kaivoshankkeen yhteisvaikutukset keskittyvät enimmäkseen Rautajalan hankealueen eteläpuolelle, jossa Syväjärven ja Rapasaaren alueilla luonnonympäristöt muuttuvat kaivosalueiksi. Tämän lisäksi Rautajalan hankkeesta ja kaivoshankkeesta voi syntyä virkistyskäytön viihtyvyyttä laskevia maisema- ja meluvaikutuksia, etenkin hankealueen eteläpuolella. Kaivosalueella liikkumista rajoitetaan eikä virkistystoiminta ei ole näillä alueilla mahdollista. Hankealueen eteläpuolen Vintturin eräpolun käyttö sellaisenaan ei ole enää mahdollista kaivoshankkeen toteutuessa, koska virkistysreitti sijaitsee suurilta osin kaivoksen suunniteltujen toimintojen alueella. Tämän lisäksi hankkeen eteläosien asukaskyselyssä osoitettujen virkistyskohteiden, -reittien ja -alueiden käyttö voi estyä tai rajoittua. Kaivoshankkeen yhteisvaikutusten arvioidaan keskittyvän alueellisesti rajatulle alueelle Rautajalan hankkeen eteläosiin, kuitenkin pääasiassa estäen virkistystoiminnan alueella kokonaan.

Yhteisvaikutuksissa virkistysvaikutukset pysyvät kokonaisuudessaan melko samankaltaisina, mutta kertautuvat ja kattavat laajemman alueen yhteisvaikutteisten melu- ja välkevaikutusten sekä maisema- ja maankäyttömuutoksen takia. Rautajalan, Pihtinevan, Akkalankankaan ja Syväjärven kaivoshankkeen normaalitoiminnan aikaiset virkistyksen yhteisvaikutukset arvioidaan **merkittäviksi suuren kielteisiksi** kummassakin hankevaihtoehdossa, perustuen laaja-alaisiin ja kertautuviin virkistysvaikutuksiin (Taulukko 64Hankkeen rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset yhteisvaikutukset virkistykseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, mikäli alueen ympäristön tuulivoimahankkeet rakennetaan ja puretaan samanaikaisesti (Taulukko 64). Hankkeiden yhtäaikaisesta rakentamisesta ja purkamisesta voi syntyä vähäisiä melun ja liikenteen yhteisvaikutuksia, mutta yhteisvaikutukset eivät nosta merkittävyyttä suureksi. Sähkönsiirtoreitistä arvioidaan syntyvän paikallisia virkistyskäytön vaikutuksia perustuen maisema- ja maankäyttömuutokseen, mikäli hankkeiden sähkönsiirtoreitit toteutetaan joko samassa johtokäytävässä tai lähellä toisiaan.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Tuulivoimahankkeiden kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön voidaan vähentää tuulivoimaloiden sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelun jatkosuunnittelulla. Jatkosuunnittelussa tulisi huomioida erityisesti virkistysvaikutusten lieventäminen paikallisesti tärkeillä, monipuolisen virkistyskäytön alueilla. Virkistyskäytön vaikutuksia voi lieventää etenkin soveltamalla tuulivoimaloiden

maisema-, melu- ja välkevaikutusten arvioinneissa esitetyillä lieventämistoimenpiteitä hankkeen normaalitoiminnan aikana. Hankkeen rakentamisen ajankohdista ja sijainneista, tiestön käyttörajoituksista sekä melua, ilmansaasteita tai pölyä aiheuttavista rakentamisvaiheista tulisi tiedottaa riittävän aikaisin ja kaikille hankealueen vaikutuspiiriin kuuluville.

Mainituilla lieventämistoimenpiteillä voidaan vähentää hankkeen kielteisiä vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön, mutta lievennystä ei arvioida niin suureksi, että merkittävyyden luokka muuttuisi rakentamisen ja toiminnan lopettamisen, normaalitoiminnan tai yhteisvaikutusten osalta.

Vaihtoehtojen vertailu

Asukaskyselyyn vastanneiden mukaisesti valtaosa asukaskyselyyn vastanneista vastustaa hanketta. Asukaskyselyn tulosten ja annettujen mielipiteiden mukaisesti hankkeen suosituin vaihtoehto on VE0, jossa hanketta ei toteuteta.

VE0: Hankealueen nykyisillä metsätalouskäytössä olevilla alueilla virkistystoiminta voi jatkua kuten tähänkin asti, eli vaikutuksia ei synny.

VE1: Hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, perustuen kielteisten vaikutusten lyhytaikaiseen kestoon (Taulukko 64). Hankevaihtoehdon normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, perustuen alueen kohtalaiseen herkkyyteen ja nykyiseen virkistyskäyttöön (Taulukko 64). Hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyksen viihtyisyyden arvioidaan laskevan etenkin maisema- ja maankäyttömuutoksen, melun ja välkkeen takia etenkin avointen alueiden virallisilla ja epävirallisilla kohteilla. Asukaskyselyssä korostuu huoli hankkeen virkistysvaikutuksista, mutta alueen virkistyskäyttö ei ole täysin riippuvainen hankealueesta ja sen lähiympäristöstä.

VE2: Hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset virkistyksen vaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, ja normaalitoiminnan vaikutukset **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 64). Niin rakentamisenaikaiset kuin normaalitoiminnankin aikaiset vaikutusten hankealueen virkistyskäyttöön arvioidaan olevan pitkälti samanlaisia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta hieman vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja voimalamäärästä johtuen. Vähäisemmän voimalamäärän takia hankealueelle sijoittuu todennäköisemmin alueita, jotka säilyvät virkistysarvoiltaan ja luonnonrauhaltaan nykyisen kaltaisina, etenkin hankealueen kaakkoisosissa, joka korostui asukaskyselyssä paikallisesti arvokkaiden virkistyskohteiden keskittymänä.

Taulukko 64. Hankkeen virkistysvaikutukset.

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

17.5.2. Arvio vaikutuksista metsästykseen, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Rakentamisvaiheessa sekä hankkeen toiminnan päätyttyä purkamisen aikana alueella liikkumista ja metsästystä joudutaan ajoittain rajoittamaan turvallisuussyistä. Hankkeen rakentamisen aikaiset metsästysvaikutukset kohdistuvat lähes koko hankealueelle, vaikka rakentaminen kohdistuu vain osaan aluetta. Lisäksi alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat rakentamisen aikana karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi. Erityisesti soidintavat metsäkanalinnut saattavat muuttaa soidinpaikkoja, millä voi olla vaikutusta paikalliseen kantaan (Coppes ym. 2020, Taubmann ym. 2021). Tarkemmin vaikutuksia metsäkanalintujen ja joidenkin riistaeläinten käyttäytymiseen ja liikkumiseen alueella on tarkasteltu kappaleessa 8 ja kappaleessa 7. Voimajohdon rakentamisenaikaiset vaikutukset metsästykseen ovat samankaltaiset kuin voimaloiden. Riistaeläimet ja -linnut voivat karttaa aluetta, jossa ihmistoiminta lisääntyy rakentamisen seurauksena. Sähkönsiirtoreittien vaikutusta linnustoon on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.2.4.

Normaalitoiminta

Hankkeen toteutuminen muuttaa hankealueen maisemaa nykyisestä, joka voi vaikuttaa metsästäjien kokemaan hyötyyn ja arvoon alueen metsästyskäytöstä. Alueen metsästäjät voivat kokea vaikutukset metsästykseen ja metsästysviihtyvyyteen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa. Metsästykseen kohdistuu normaalitoiminnan aikana sekä myönteisiä, että kielteisiä vaikutuksia. Merkittävimmät kielteiset vaikutukset kohdistuvat etenkin metsäkanalinnustukseen sekä metsästyskokemukseen ja -viihtyisyyteen alueen muutosten myötä. Rakennettava ja parannettava tiestö voi helpottaa ja tehostaa metsästystä esimerkiksi hirvieläinten sekä suur- ja pienpetojen metsästyksessä. Lumisena aikana tiet helpottavat jälkihavaintojen etsimistä, parantavat alueen saavutettavuutta ja voivat luoda uusia passipaikkoja ja -linjoja alueelle. Erityisesti hirviä metsästettäessä tuulivoimaloiden huoltotiet ja sähkönsiirtoreitit toimivat usein passilinjoina. Tuulivoimala-alueiden huoltoteitä aurataan säännöllisesti ja pidetään ajokelpoisina läpi vuoden.

Hankealueen pinta-ala kokonaisuudessaan on noin 3600 hehtaaria ja rakennustoimenpiteet koskevat vaihtoehdosta riippuen noin 79 tai 52 hehtaaria (noin 1,4–2,2 % prosenttia) hankealueesta. Muu osa hankealueesta on rakentamisen jälkeen käytettävissä metsästykseen nykyiseen tapaan. (Taulukko 6). Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen vaatii puuston raivausta johtoalueelta yhteensä noin 100 hehtaarin alalta.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä metsästystä tai metsästyskoiraharrastamista alueella, mutta pienentää siihen käytettävien alueiden pinta-alaa tuulivoimaloiden, sisäisen sähköverkon ja tieverkoston rakentamisen ja leventämisen takia. Muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan tuulivoimaloiden toiminnan aikana jatkossakin käyttää metsästykseen. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana parannettu ja kehitetty tieverkosto parantaa alueen saavutettavuutta, mikä osaltaan voi parantaa metsästyksen edellytyksiä ja liikkumista alueella. Myös alueen riistaeläimet saattavat hyödyntää parannettua tieverkostoa, jolloin niiden liikkuminen hankealueella voi helpottua tai yleistyä. Lisäksi yleisimpien riistanisäkkäiden kuten hirvieläinten ja metsäjäniksen ruokailualueet voivat lisääntyä paikallisesti puuston poiston ja hakkuiden myötä, jolloin kyseisten riistaeläinten esiintyvyys voi kasvaa alueella.

Voimalat ja sähköasema aiheuttavat rajoituksia turvalliseen ampumasektoriin, joka voi haitata metsästysmahdollisuuksia. Tuulivoimalaa kohti ei luonnollisesti saa ampua, mutta

tuulivoimaloiden väliset etäisyydet ovat hankealueella lyhimmillään reilut 600 metriä, jolloin alueelle mahtuu hyvin metsästämään turvallisesti. Turvallisessa ampumasektorissa on riittävä vara viereisiin metsästäjiin sekä turvallinen tausta. Ampuminen on sallittua turvallisten ampumasektoreiden mukaiseen suuntaan, eli riittävä vara tuulivoimaloihin ja sen rakenteisiin sivusta ja riittävä etäisyys ampumasuuntaan. Turvallisuussyistä passipaikat on voimaloiden ja voimajohdon läheisyydessä sijoitettava niin, etteivät hankkeessa toteutettavat rakenteet ole ampumalinjalla. Hankealueella metsästäminen on mahdollista voimassa olevaa metsästyslainsäädäntöä ja hyvää metsästystapaa noudattaen. Metsästyskäytössä hyödynnettävien taukopaikkojen, auton pysäköintipaikkojen tai metsästystornien sijoittamisessa tulee ottaa huomioon tuulivoimaloista mahdollisesti putoava jää ja niiden sijoittamista voimaloiden alle ja huoltoalueelle tulee välttää. Jään kertymistä ja sinkoutumista tuulivoimalasta on käsitelty kappaleessa 27.4 (Jäätyminen ja jään irtoaminen).

Toiminnan lopettaminen

Toiminnan lopettaminen aiheuttaa rakentamisen aikaisten vaikutusten kaltaisia vaikutuksia metsästykselle eli käytännössä alueella liikkumista voidaan hetkellisesti rajoittaa turvallisuussyistä. Toiminnan päättyessä käyttömahdollisuudet palaavat lähtökohtaisesti ennalleen. Alueelle jää merkkejä voimaloiden olemassaolosta, mutta niillä ei ole merkitystä metsästyskäytölle. Rakentamisen aikaisia lieventämiskeinoja on hyvä soveltaa myös toiminnan päättymiseen ja infrastruktuurin purkamiseen liittyen.

Yhteisvaikutukset

Hankkeen läheisyyteen sijoittuu useita muita tuulivoimahankkeita, joiden yhteisvaikutukset riistaeläinten kantoihin ja alueen metsästysmahdollisuuksiin voivat olla merkittäviä. Läheisten hankkeiden aiheuttamia yhteisvaikutuksia arvioidaan muodostuvan etenkin nisäkäslajeille (hirvi ja suurpedot), joiden reviirit ovat laajoja ja jotka hyödyntävät vuosilaidunkierrollaan alueen ekologisia yhteyksiä. Vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin on käsitelty kappaleessa 9.

Metsästyksen kannalta yhteisvaikutuksia aiheuttavat lähinnä Pihtinevan ja Akkalankankaan hankkeet. Hankkeet keskittyvät saatujen tietojen perusteella samojen metsästysseurojen alueille, jolloin myös yhteisvaikutukset kasautuvat muutamien seurojen käytössä oleviin metsästysalueisiin ja metsästysmahdollisuuksiin. Vaikka rakentamisen alle jäävä maa-ala kattaakin vain pienen osan hankkeiden hankealueista, muodostuvat yhteisvaikutukset metsästystoiminnalle pelkkää Rautajalan hanketta suuremmiksi, mikäli kaikki hankkeet toteutuvat. Kaikkien hankkeiden toteutuessa riistalajistolle ja metsästykselle kohdistuu yhteisvaikutuksia, jotka liittyvät häiriöttömien metsäalueiden vähentymiseen, elinympäristöjen pirstoutumiseen, eläinten kulkureitteihin kohdistuviin häiriövaikutuksiin sekä metsästyksen koettuun viihtyisyyteen alueen muuttuessa.

Kokonaisuudessaan metsästykseen kohdistuvat yhteisvaikutukset todennäköisesti kohoavat, mutta ne arvioidaan sekä rakentamisvaiheessa, että normaalitoiminnan aikana korkeintaan **kohtalaisen kielteisiksi**, sillä kyseiset tuulivoima-alueet eivät estä metsästystoiminnan jatkamista.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rakentamisen aikaisia haittavaikutuksia on mahdollista lieventää asianmukaisella ja saavutettavalla tiedottamisella rakentamisen aiheuttamista rajoituksista alueen metsästystoimintaan. Mahdollisista rajoituksista rakennustöiden aikana voidaan sopia yhdessä maanomistajien kanssa. Rakentamisen aikaisten toimenpiteiden ajoittaminen vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle antaa myös mahdollisuuksia rauhoittaa alueen toimintaa metsästyskaudella. Vuorovaikutus

metsästysseurojen ja hanketoimijan välillä voi vähentää rakentamisesta aiheutuvaa haittaa metsästykselle. Yhteisvaikutusten seurauksena aiheutuvaa rakennusaikaista haittaa voi hanketoimijoiden välisellä yhteistyöllä lieventää sopimalla esimerkiksi eriaikaisesta rakentamisesta tai rakentamisesta metsästysaikojen ulkopuolella, jotta seuroille jää mahdollisuuksia toimintansa jatkamiselle.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia metsästykseen ei synny, kun hanke jää toteuttamatta. Alueen metsästyskäyttö ja lajisto säilyy entisellään ja kehittyy olemassa olevan metsätalouskäytön mukaisesti.

VE1: Hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset metsästyskäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 65). Hankevaihtoehdon normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset metsästyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. 79,3 ha maa-alue 3637 hehtaarin hankealueesta on varattu tuulivoimaloille sekä muille hankkeen rakentamistoimenpiteille.

VE2: Hankevaihtoehdon rakentamisen ja toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset metsästyskäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 65). Hankevaihtoehdon normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset metsästyskäyttöön arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. 51,3 ha maa-alue 3637 hehtaarin hankealueesta on varattu tuulivoimaloille sekä muille hankkeen rakentamistoimenpiteille. Rakentamisenaikaiset ja normaalitoiminnan aikaiset vaikutukset ovat hieman vähäisemmät vaihtoehdossa VE2 pienemmästä voimalamäärästä ja maankäyttömuutoksia sisältävän hehtaarimäärän pienemmästä määrästä johtuen. Vähäisemmän voimalamäärän takia hankealueelle jää enemmän alueita, joiden metsästysmahdollisuudet ja olosuhteet säilyvät nykyisen kaltaisina.

Taulukko 65. Hankkeen metsästysvaikutukset.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Metsästys	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen -	Vähäinen -
	Yhteisvaikutukset, rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen --
	Yhteisvaikutukset, normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen--	Kohtalainen --

17.6. Arvioinnin epävarmuustekijät

Virkistyskäyttövaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitava, että määrällisesti mitattavien muutosten ohella alueella asuvien ja sitä hyödyntävien ihmisten yksilöllisesti vaihteleva arvopohja ja kokemusmaailma vaikuttavat oleellisesti siihen, miten muutokset käytännössä koetaan. Hankealueen ollessa pääosin metsätalouskäytössä, myös niihin liittyvät hakkuut ja muut normaaliajan häiriötekijät voivat vaikuttaa kielteisesti virkistyskäyttöön Rautajalan hankkeesta huolimatta. Virkistysvaikutusten arviointien perustuessa osin muiden vaikutusluokkien arviointeihin, kuten maisema-, melu- ja välkearviointeihin, voivat näiden vaikutusluokkien arviointeihin vaikuttavat epävarmuustekijät kertautua virkistysvaikutusten arvioinnissa.

Metsästysvaikutuksia tarkasteltaessa arvioinnin epävarmuuteen vaikuttaa ennen kaikkea riistaeläinten käyttäytyminen hankkeen toiminnan aikana. Määrällisesti mitattavien muutosten ohella alueella asuvien ja sitä hyödyntävien ihmisten yksilöllisesti vaihteleva arvopohja ja kokemusmaailma vaikuttavat oleellisesti siihen, miten muutokset käytännössä koetaan. Hankealueen ollessa pääosin metsätalouskäytössä, myös niihin liittyvät päätehakkuut ja muut normaaliajan häiriötekijät voivat vaikuttaa kielteisesti virkistyskäyttöön ja metsästykseen tuulivoimahankkeesta huolimatta. Rakentamisen aikana syntyvän häiriön vaikutukset riistaeläimiin ja siten metsästykseen voivat vaihdella ja ovat merkittävä metsästysedellytyksiin vaikuttava tekijä. Vaikutuksia eläinten siirtymiseen on vaikea ennakoida, mutta epävarmuustekijöillä ei arvioida olevan vaikutuksen merkittävyyttä kasvattavaa vaikutusta. Vaikutuksen suuruus on arvioitu sen mukaan, että riistaeläimet väistävät rakentamisen aikaista melua, mutta palaavat alueelle normaalitoiminnan aikana. Todellisuudessa eläinten liikkuminen rakentamisaikana voi myös olla pienialaisempaa.

Normaalitoiminnan aikana eläinten arvioidaan käyttävän aluetta lähes entiseen tapaan. Riistaeläinten viihtymistä alueella voi mahdollisesti lisätä myös ampumasektoreiden kaventuminen ja suojapaikkojen lisääntyminen tuulivoimaloiden rakentamisen myötä, mutta pitkän aikavälin muutoksia riistatiheyksissä on vaikeaa ennakoida. Metsästysvaikutusten arvioinnissa oletetaan, että maanomistajat jatkavat maa-alueiden vuokraamista metsästyskäyttöön myös hankkeen toteutuksen jälkeen. Jos maa-alueiden vuokraamista metsästyskäyttöön ei jatketa vaikutukset ovat lähtökohtaisesti kielteisempiä metsästykseen kuin nyt arvioitu.

OSA IV: MUUT VAIKUTUKSET

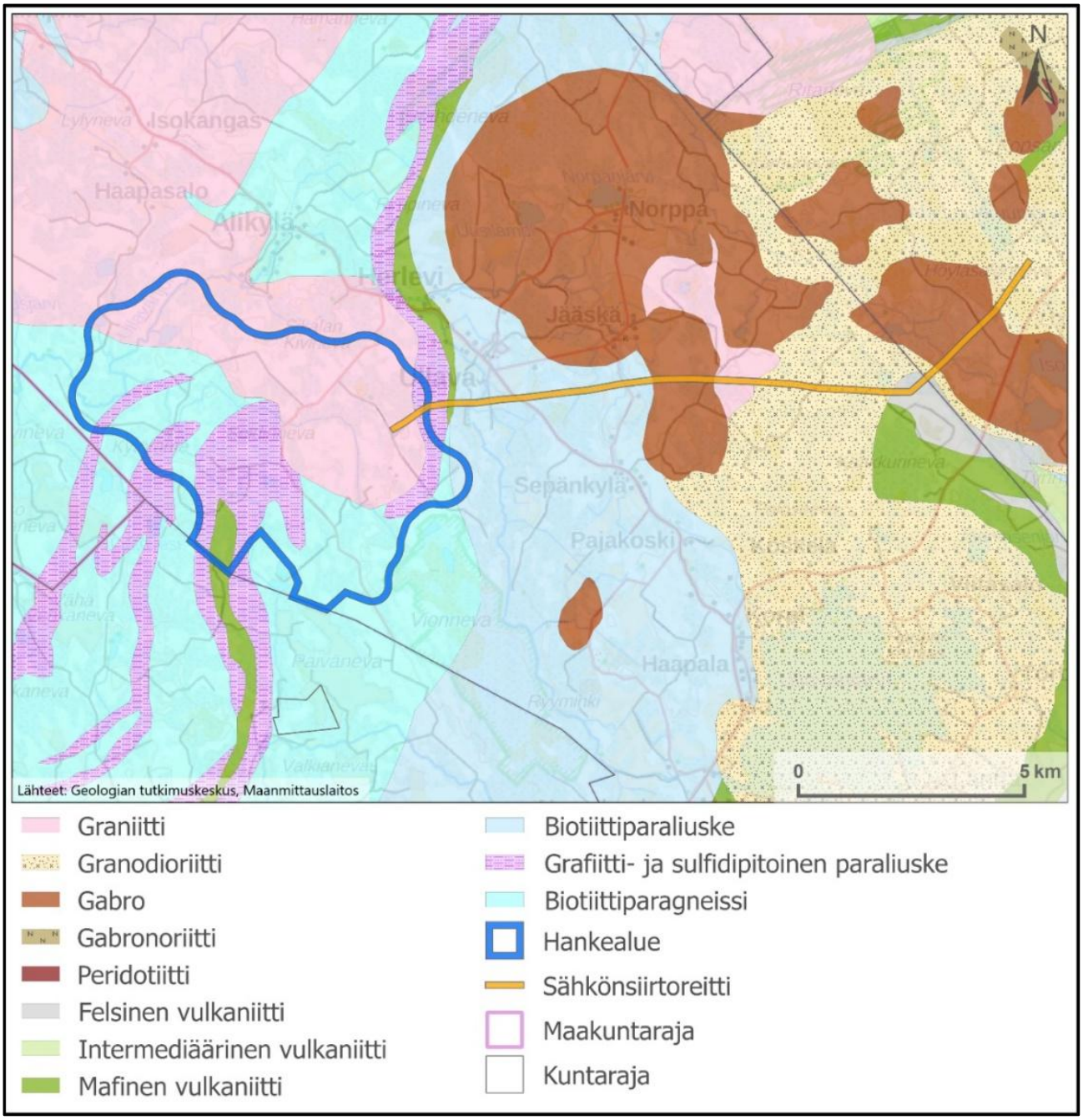
18. Maa- ja kallioperä

18.1. Arvioinnin päätulokset

Keskeisimmät vaikutukset liittyvät rakentamiseen, kun maa-aluetta muokataan tiestön, voimaloiden ja sähkönsiirtoreitin kohdilla. Hankealueella tehtävä maa-aineksen otto vaikuttaa myös kielteisesti maaperään. Hankealueen maa- ja kallioperän herkkyys on pieni. **Hankevaihtoehtojen** vaikutus arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**. Arviointi perustuu arvioihin muokattavan alueen pinta-alasta ja tarvittavien maa-ainesten määrästä. Hankealueella ei kohdistu vaikutuksia arvokkaisiin geologisiin muodostumiin. Normaalitoiminnalla ja toiminnan lopettamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän

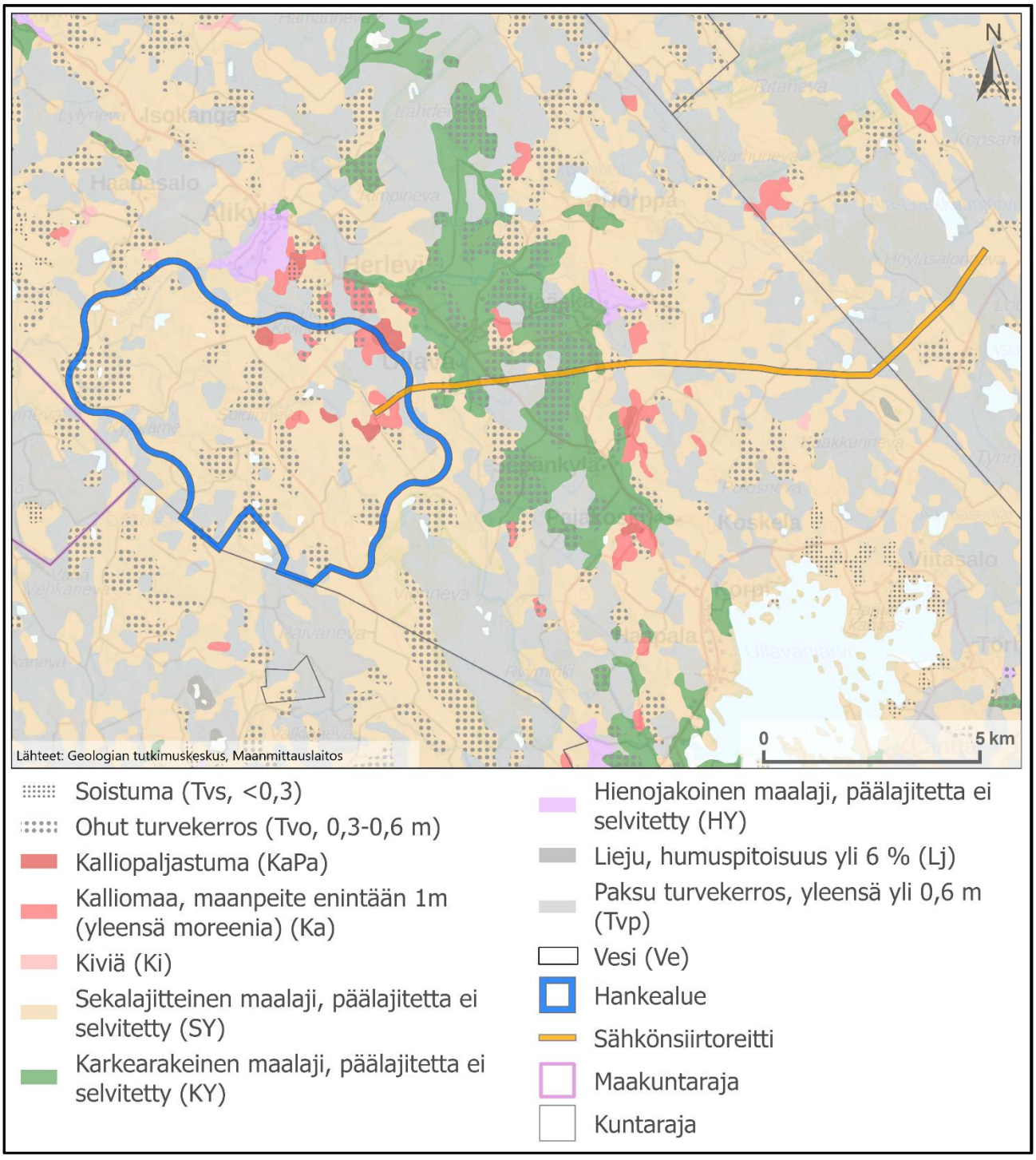
18.2. Nykytila

Hankealueen kallioperä on Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) aineiston (kallioperäkartta 1:200 000) mukaan graniittia, grafiitti-sulfidipitoista paraliusketta, biotiittiparagneissiä sekä mafista vulkaniittia (Kuva 79). Sähkönsiirtoreitillä kallioperä on edellisten lisäksi biotiittiparaliusketta, gabroa, granodioriittia sekä felsistä vulkaniittia.



Kuva 79. Hankkeen ympäristön kallioperän kivilajit.

Alue on luonnonoloiltaan pääasiassa metsäistä kangasmaata ja ojitettuja suota. Hankealueen maaperä koostuu Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (maaperäkartta 1:200 000) perusteella pääosin sekalajitteisista maalajeista, joiden päälajia ei ole tunnistettu sekä ohuista ja paksuista turvekerroksista (Kuva 80). Noin viidesosa hankealueen maaperästä on paksua turvekerrosta (yli 60 cm). Lisäksi hankealueen keskellä ja pohjois-/koillisosassa on myös hieman kalliomaata ja kalliopaljastumia (noin 5 % hankealueesta). Sähkönsiirtoreitillä esiintyy edellisten lisäksi karkearakeista maalajeja, joiden päälajitetta ei ole selvitetty.

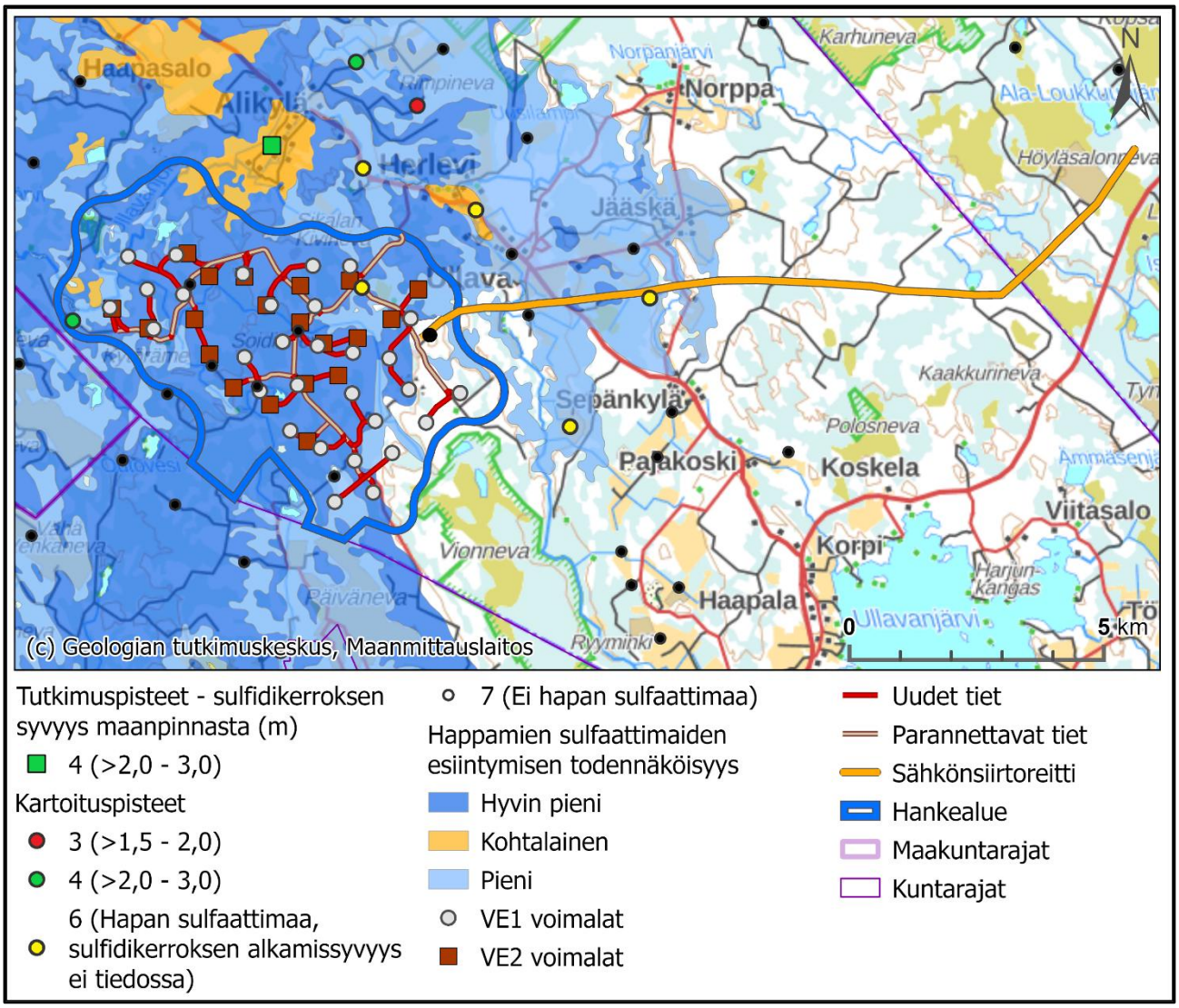


Kuva 80. Hankkeen ympäristön maalajit.

Hankealueella sijaitsee yksi maa-aineksenottoalue, jolla ei ole voimassa olevaa maa-aineksenottolupaa.

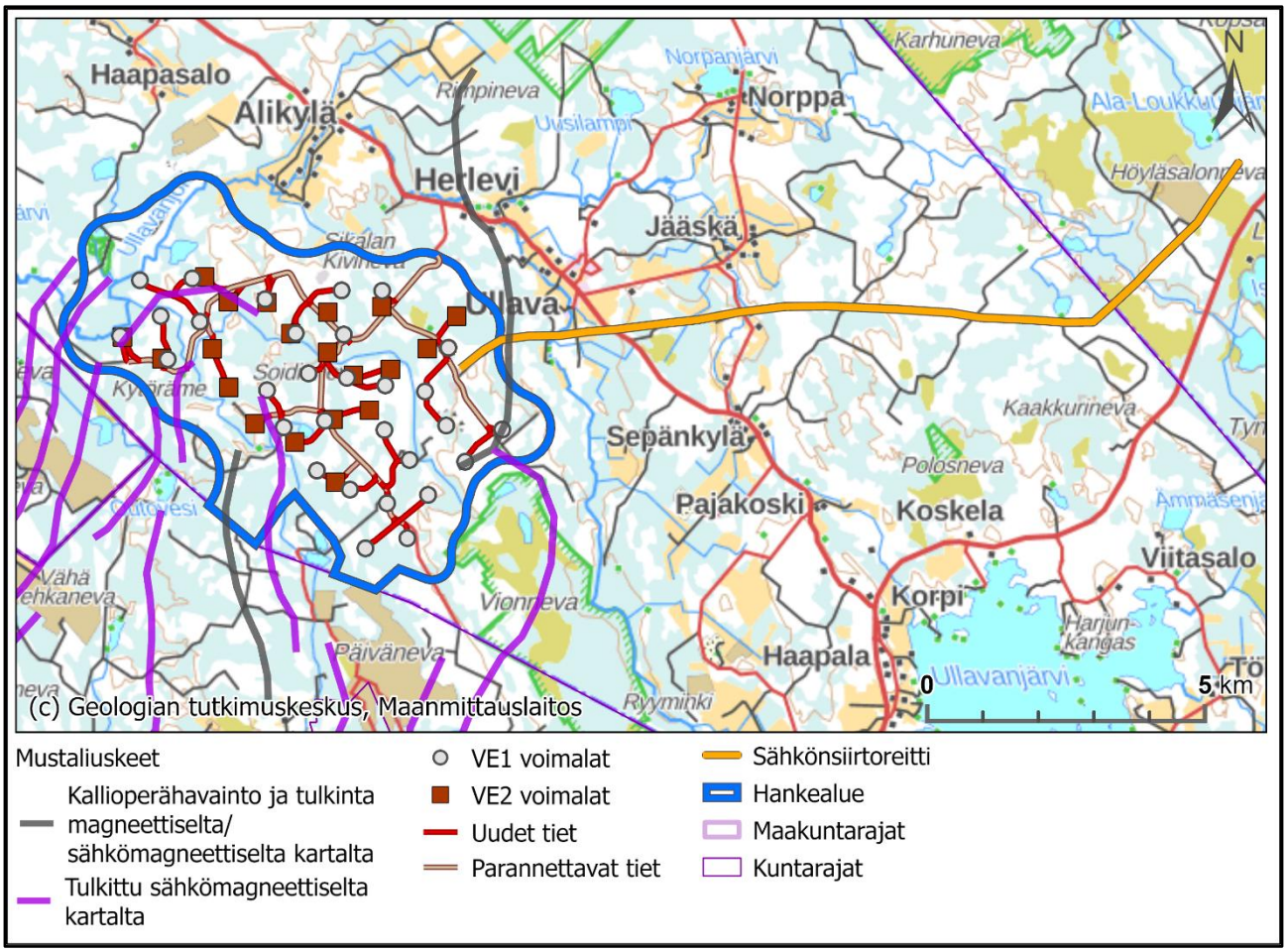
Hankealue sijoittuu GTK:n happamien sulfaattimaiden kartta-aineiston perusteella osittain Litorinameren korkeimman pinnantason alapuolelle, joten potentiaali sulfaattimaiden esiintymiselle on olemassa (Kuva 81). Hankealue sijaitsee happamien sulfaattien puolesta pääosin hyvin pienen ja pienen todennäköisyyden esiintymäalueella. Hankealueen pohjois- ja länsipuolella on pieniä alueita, joissa saattaa esiintyä happamia sulfaattimaita kohtalaisella todennäköisyydellä. Hankealueelle on tehty GTK:n kartoitusten yhteydessä kahdeksan kartoituspistettä, joissa kahdessa on todettu sulfidikerroksia. Yhdessä pisteessä esiintymissyvyys alkaa 2–3 metrin syvyydessä ja toisessa alkamissyvyyttä ei ole tiedossa. Muissa kartoituspisteissä ei ole todettu happamia sulfaattimaita.

Myös sähkönsiirtoreitin alkuosan matkalla happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on hyvin pieni tai pieni.



Kuva 81. Hankkeen ympäristön happamat sulfaattimaiden esiintymisalueet.

Hankealueella sekä sähkönsiirtoreitin alkuosuudella esiintyy GTK:n kartta-aineiston perusteella mustaliuskemuodostumia (Kuva 82). GTK:n kartta-aineistossa mustaliuskeiden esiintymisen arviointi on perustunut alueelliseen sähkömagneettiseen ja magneettiseen lentomittausaineistoon sekä geologisiin paljastuma- ja kairaustietoihin, joita on täydennetty geologisilla ja geofysikaalisilla kohdetutkimuksilla. Mustaliuske on metamorfinen kivilaji, jonka pääamineraalit ovat kvartsi, biotiitti ja muut kiilteet, grafiitti sekä rikkikiisu tai paikoitellen magneettikiisu. Mustaliuske sisältää rikkiä, joka rapautuu herkästi, mikäli pintavedet huuhtelevat kallioleikkauksia tai lohkareita. Runsaasti rikkiä sisältävät mustaliuskemuodostumat vaikuttavat rapautuessaan maaperän ja pinta- ja pohjavesien kemialliseen koostumukseen ja voivat liuottaa maaperässä luontaisesti esiintyviä raskasmetalleja. Ympäristöriskit lisääntyvät, mikäli mustaliusketta on kallioperässä yli kolme metriä paksu kerros, se sisältää yli prosentin rikkiä, sijaitsee lähellä maanpintaa tai on paljastuneena esimerkiksi ojan tai puron reunoilla tai sen pohjassa. Maankäytön suunnittelussa pyritään mustaliuskealueilla välttämään sellaista maankäyttöä, joka altistaa kallioita tai moreenia rapautumiselle ja hapettumiselle (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023).

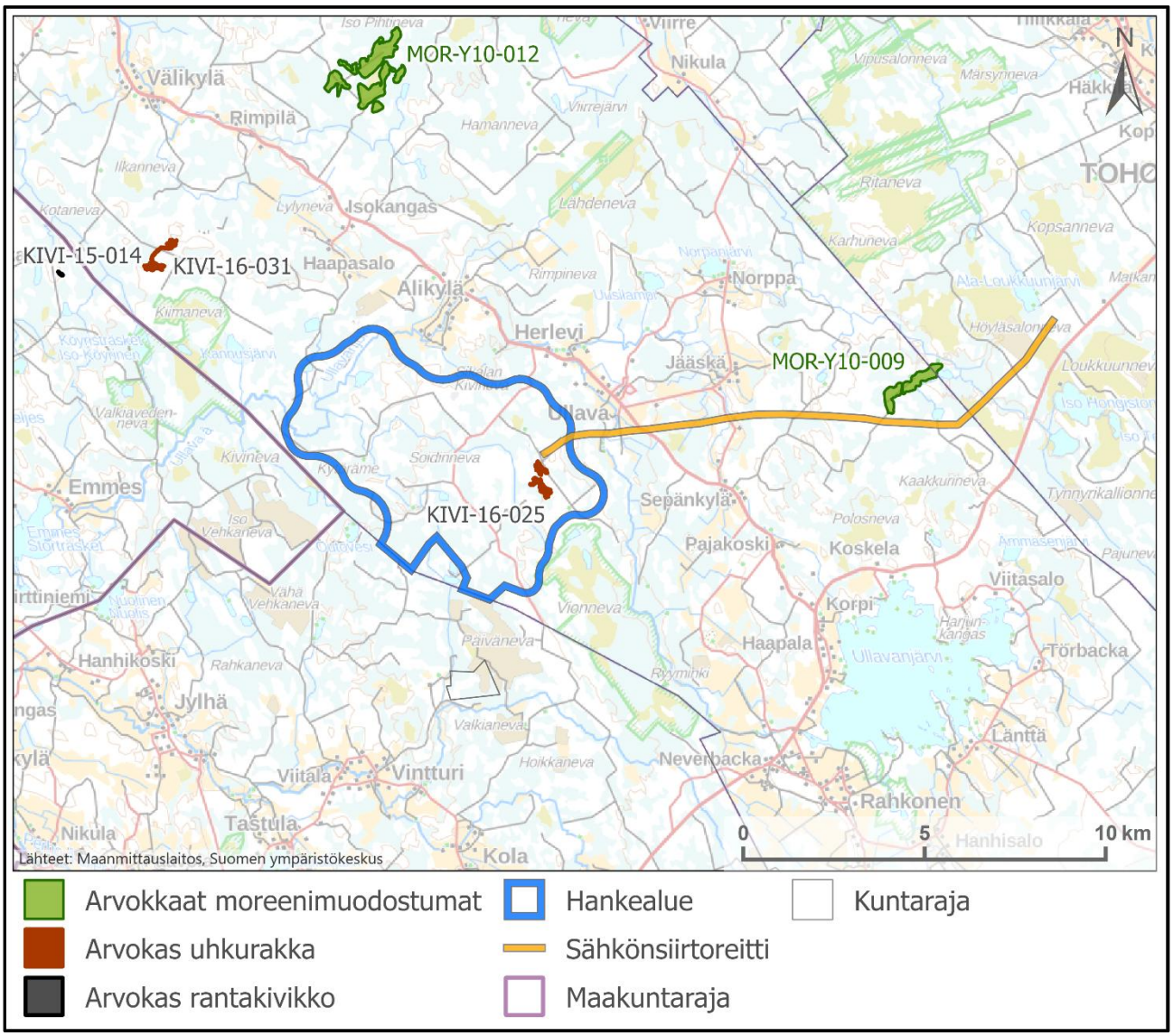


Kuva 82. Hankealueen mustaliuske-esiintymät

Hankealueelle tai sähkönsiirron varrelle tai niiden läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 83). Alle 5 km säteellä hankealueen rajasta luoteeseen, sijaitsee Koniharjun kivikot (KIVI-16-031, arvoluokka 4), joka on arvotettu valtakunnallisesti melko arvokkaaksi uhkuraksi/moreenikivikoksi. Koniharjun kivikot koostuvat kahdesta kohtalaisesti kehittyneestä ja melko laajasta kivikosta. Kivikot rajautuvat paikoin

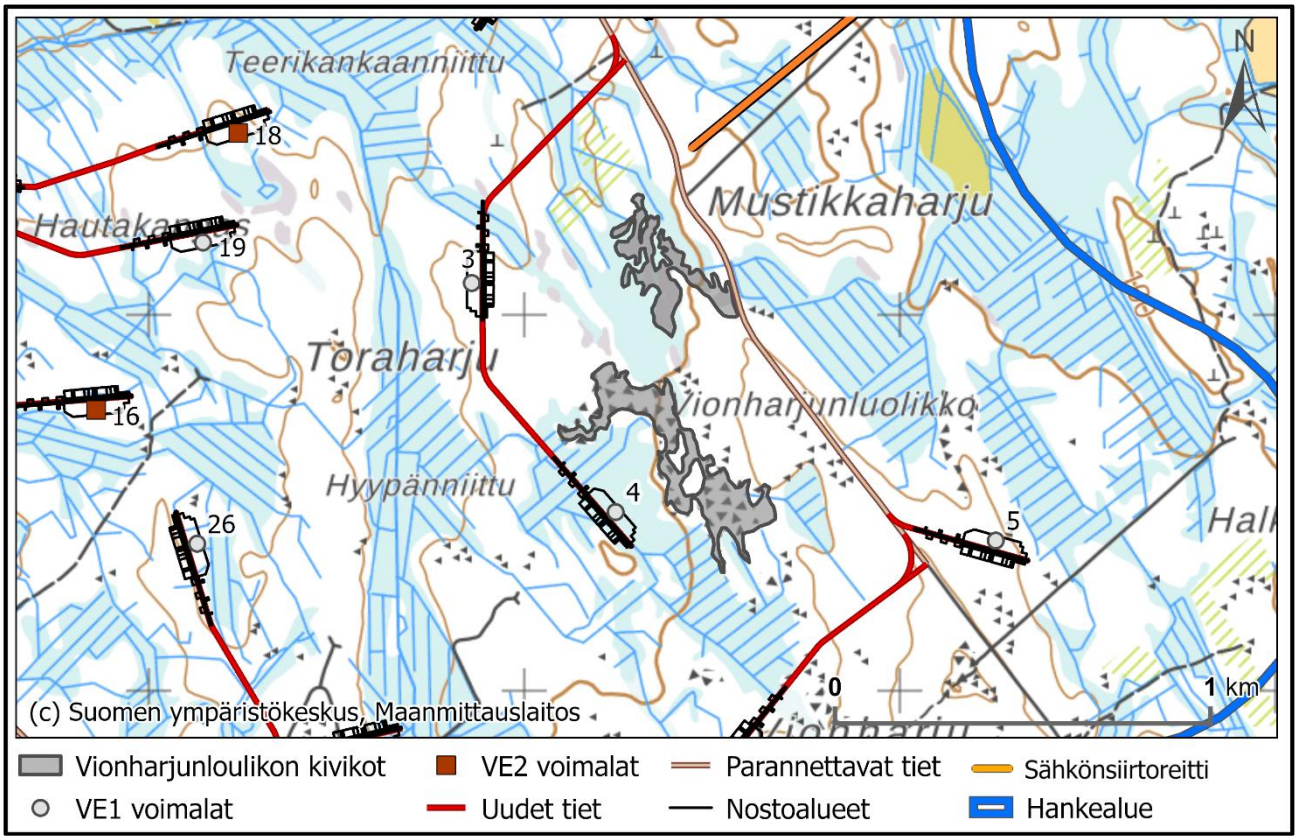
epämääräisesti ympäristöstään ja erottuvat heikosti metsän läpi. Maisemat ovat metsäiset (SYKE/GTK, Arvokkaat kivikot WMS 2008).

Sähkönsiirtoreitin pohjoispuolella, noin 200 metriä hankealueesta, sijaitsee arvokas muodostuma Metsoharju-Korkeakangas (MOR-Y10-009), joka sijaitsee Kälviän ja Toholammin kuntien rajalla. Muodostuma ei juurikaan hahmotu ympäristöstään puuston ja kasvillisuuden estäessä näkymän. Muodostumalta ei aukea näkymiä ympäröivään maisemaan (SYKE/GTK, Arvokkaat moreenimuodostuma WMS 2008).



Kuva 83. Hankkeen ympäristön arvokkaat geologiset kohteet.

Valtakunnallisesti arvokas kivikko, Vionharjunluolikon kivikot (KIVI-16-025, arvoluokka 3) sijaitsee hankealueen itäosassa (Kuva 84). Se on geologisesti edustava ja melko hyvin kehittynyt. Biologiset arvot liittyvät edustavaan ja melko monipuoliseen kivikkokasvillisuuteen. Vionharjunluolikon kivikot koostuvat kahdesta erillisestä melko hyvin kehittyneestä ja laajasta uhkurakkakivikosta. Pohjoinen kivikko on moniosainen, suolla oleva uhkurakka, vaikka alue kartassa on merkitty avokallioksi (SYKE/GTK, Arvokkaat kivikot WMS 2019).



Kuva 84. Hankkeen toimintojen sijainti suhteessa Vionharjunloulikon kivikkojen aluerajaukseen.

18.3. 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 ja rakenteita voidaan paaluttaa kallioperään.

Vaikutusten suuruus riippuu erityisesti voimaloiden pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Maaperään ja sitä kautta toisinaan myös kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat yleensä suurempia turpeen ja hienojakoisten maalajien alueella, koska niiden kantavuusominaisuudet ovat heikot. Toisaalta jos kallioperä on lähellä maanpintaa, siihen voi kohdistua vaikutuksia esimerkiksi kallioankkuroinnin kautta.

Hankkeen maanrakennustyöt voivat heikentää alueen maa- ja kallioperän geologisten kohteiden arvoa. Rakentamisen ja toiminnan aikana käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski, jos kemikaaleja pääsee maaperään. Hanketta varten puustoa ja kasvillisuutta raivataan voimaloiden ympäristöstä ja sähkönsiirtoreitin alueelta, jonka seurauksena maa- ja kallioperä voi altistua helpommin sään aiheuttamalle eroosiolle.

Rakentamisen yhteydessä täytyy varautua happamien sulfaattimaiden esiintymisen selvittämiseen ja mahdollisiin toimenpiteisiin, mikäli niitä havaitaan. Rakentaminen happamilla sulfaattimaa-alueilla voi aiheuttaa maaperän happamoitumista, happaman valunnan muodostumista sekä rakenteiden korroosiota, mikäli asiaa ei tunnisteta ja oteta hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa

huomioon (Autiola ym. 2022). Maaperän happamoituminen ja hapan valunta aiheuttavat haitallisia vesistö- ja eliöstövaikutuksia. Myös mustaliuske-esiintymät on huomioitava rakentamisen yhteydessä rakenteiden sijoittelussa, maanrakennustöissä, maa-ainesten otossa sekä maamassojen käsittelyssä, välivarastoinnissa ja loppusijoittamisessa. Mustaliuskeet voidaan rinnastaa ympäristövaikutuksiltaan happamiin sulfaattimaihin (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023).

Normaalitoiminnan aikana vaikutuksia maa- tai kallioperään ei muodostu. Mahdolliset huolloissa käytettävien kemikaalien tai huoltokoneiden polttoaineiden vuodot ovat onnettomuuksia, joihin liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski. Onnettomuuksia käsitellään tarkemmin luvussa 27.

Toiminnan päättyessä vaikutukset riippuvat poistotekniikasta ja jätetäänkö voimaloiden perustukset maahan.

Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista mm. vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus, kesto), vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys.

18.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään saatavilla olevia maa- ja kallioperän paikkatietoaineistoja (maa- ja kallioperä, happamat sulfaattimaat, arvokkaat geologiset muodostumat) sekä olemassa olevia tutkimuksia (Maanmittauslaitos 2025, GTK 2025). Vaikutusten arviointi tehdään näiden aineistojen pohjalta asiantuntija-arviona.

Arvioinnissa otetaan huomioon rakentamis- ja toiminnan lopettamisvaikutusten lisäksi myös toiminnan aikainen voimaloiden huollon ja huoltokoneiden kemikaali- ja öljyvuotoriski, ja niiden aiheuttama maaperän pilaantumisriski. Arvioinnissa hyödynnetään saatavilla olevia maa- ja kallioperän paikkatietoaineistoja (maa- ja kallioperä, happamat sulfaattimaat) sekä olemassa olevia tutkimuksia. Vaikutusten arviointi tehdään näiden aineistojen pohjalta asiantuntija-arviona.

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin ne arvioidaan hankealueella ja sähkönsiirtoreiteillä.

18.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutusalueeksi katsotaan alueet, joilla toteutetaan rakentamistoimia ja maa-aineksen ottoa. Vaikutusalueeksi katsotaan myös alueet, joilla liikutaan ajoneuvoilla, joista maaperään voi mahdollisesti vuotaa öljyä tai polttoaineita. Hankkeessa tarvittavat maa-ainekset on tarkoitus ottaa pääasiassa hankealueen ulkopuolelta, jolloin maa-aineksen ottoon liittyvät vaikutukset kohdistuvat hankealueen ulkopuolelle.

Käytännössä vaikutusalueeksi määritetään hankealue, jolla vaikutus kohdistuu tietyille alueille, sekä hankealueen ulkopuolella kulkevan sähkönsiirtoreitin (15,7 km) alueelle. Hankealueen ulkopuolelta otettavat maa-ainekset kuuluvat myös vaikutusalueeseen.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueen maa- ja kallioperän herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealueella ja sähkönsiirtoreitin alueella ei sijaitse arvokkaiksi luokiteltujen moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Hankealueen itäosassa sijaitsee valtakunnallisesti arvokas kivikko, Vionharjunluolikon kivikot (KIVI-16-025, arvoluokka 3), jonka alueelle ei ole suunniteltu rakentamista. Hankealueen maaperää on jo ennestään muokattu melko laajalti ojitusten myötä. Hankealueen sisäiset sähkönsiirtokaapelit rakennetaan teiden luiskiin, joiden maaperää on jo muokattu. Sähkönsiirtoreitin varrella ei esiinny luokiteltuja ja arvokkaita geologisia muodostumia. Reitin pohjoispuolella, noin 200 metriä hankealueesta, sijaitsee arvokas moreenimuodostuma (Metsoharju-Korkeakangas). Vaikutusalueita ei katsota maa- tai kallioperältään erityisen herkäksi.

18.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Hankkeen rakentamisvaiheessa puustoa ja maaperää sitovaa muuta kasvillisuutta poistetaan tuulivoimaloiden, infran ja sähkönsiirron rakenteiden tieltä. Hankealueelle kuljetaan pääasiassa olemassa olevia teitä pitkin. Niiden kantavuutta parannetaan ja leveyttä lisätään tarvittaessa. Hankkeen rakentaminen edellyttää myös uusien teiden rakentamista. Koko tielinjan vaatima puuton leveys hankealueella oja mukaan lukien leveiden kuljetusten vuoksi on noin 15 metriä. Vaihtoehdosta riippuen hankkeessa on suunniteltu parantaa ja leventää olemassa olevia teitä 14,6 km – 15,6 km ja rakentaa uusia teitä 11–20,8 km. Uusien ja levennettävien teiden määrissä ei käytännössä ole merkittävää eroa tarkasteltavien hankevaihtoehtojen välillä.

Tuulivoimala- ja nostopaikan vaatima pinta-ala on enintään noin 2 hehtaaria. Sähköaseman rakentaminen edellyttää noin 1,8 hehtaarin alan. Saman sähköaseman aluevarauksen sisälle tulee lisäksi yhden hehtaarin kokoinen energian varastointiin tarkoitettu alue sekä väliaikainen työmaa-alue, joka on kooltaan noin 0,5 hehtaaria. Yhteensä siis 30 tuulivoimalan ja sähköaseman (VE1) vaatima ala on noin 39 ha. VE2:ssa 20 tuulivoimalan ja sähköaseman vaatima ala on noin 26,5 ha. Hankealueen pinta-ala on 3637 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle (noin 1,4–2,2 %) hankealuetta, jolloin nykyinen maankäyttö hankealueen muilla alueilla säilyy ennallaan. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella maa- ja kallioperän kaivu on vähäisempää kuin voimaloiden perustusten rakentamisessa, joten vaikutukset ovat vähäisemmät teiden ja nostoalueiden rakentamisen yhteydessä.

Puuston ja kasvillisuuden poisto paljastaa maaperää ja nostaa sään aiheuttaman eroosion vaikutusta. Sateiden mukana maa-ainesta kulkeutuu enemmän vesistöihin ja korkeammilta kohdilta alemmas maastoon. Hankealueen länsiosassa virtaa Ullavanjoki, joka sijaitsee muuta aluetta matalammalla. Hankealueella on lisäksi muutama pieni järvi. Ojitetut ja ojittamattomat suoalueet sijaitsevat alavilla mailla. Eroosion vaikutus maaperään arvioidaan kuitenkin melko vähäiseksi, sillä korkeuserot eivät ole merkittäviä ja eroosion lisääntyminen on väliaikaista, koska kasvava matalampi kasvillisuus voi silti uudistuessaan sitoa maaperää. Eroosiota voidaan lieventää maisemoinnin avulla.

Hankkeessa tarvittavien maa-ainesten ottoaluetta ei ole vielä päätetty. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia. Hankealueella sijaitsee yksi maa-aineksenottoalue, jolla ei ole voimassa olevaa maa-aineksenottolupaa.

Hankealueen itäpuolella sijaitsee muutamia voimassa olevia maa-aineksen ottolupa-alueita. Maa-aineksia arvioidaan tarvittavan vaihtoehdosta riippuen yhteensä noin 268 000–380 000 kuutiota. Tarkemmat arviot rakentamiseen tarvittavista maa- ja kiviaineksen määristä on esitetty luvussa 4.7.3. Maa-ainesten hyödyntämistä tarkastellaan myös luvussa 22. Luonnonvarojen hyödyntäminen. Rakentamisen yhteydessä syntyy ylijäämämaita, sillä rakennuspaikoilta poistetaan pintamaata, joka ei ole muutoin hyödynnettävissä rakentamiseen. Nämä ylijäämämaat nostetaan sivuun ja pyritään hyödyntämään maisemointiin rakenteiden valmistuttua. Maa-aineksen ottamisen vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, sillä vaikutus on pysyvä.

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maa- ja kallioperä on pääosin tavanomaista. Lähes kaikki hankealueelle suunniteltu rakentaminen sijoittuu alueille, joilla happamien sulfaattien todennäköinen esiintyminen on hyvin pieni tai pieni. Hankealueen pohjois- ja länsipuolella on pieniä alueita, joissa saattaa esiintyä happamia sulfaattimaita kohtalaisella todennäköisyydellä, mutta näille alueille ei ole suunniteltu rakentamista. Rakentamisen yhteydessä täytyy varautua happamien sulfaattimaiden esiintymisen selvittämiseen ja mahdollisiin toimenpiteisiin, mikäli esiintymiä havaitaan. Rakentaminen happamilla tai potentiaalisesti happamilla sulfaattimaa-alueilla voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman valunnan muodostumista, mikäli asiaa ei tunnisteta ja oteta hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon (Autiola ym., 2022). Sulfaattimaiden esiintymistä voidaan selvittää analysoimalla maanäytteiden pH-arvoa pohjatutkimusten ja rakentamisen yhteydessä. Jos sulfaattimaita löytyy kaivun yhteydessä, ne täytyy käsitellä asianmukaisesti läjittämällä.

Hankealueella esiintyy mustaliuskemuodostumia. Mustaliuskealueella voi esiintyä maaperässä poikkeuksellisia rikkipitoisuuksia, jotka hapettuessaan voivat muodostaa maaperää ja vesistöjä happamoittavaa rikkihappoa. Mustaliuskepitoinen maaperä voi aiheuttaa korroosiota rakentamiskohteissa. Esiintymisalueille tai niiden läheisyyteen on suunniteltu rakennettavaksi tiestöä ja voimaloita. Mustaliuskeen esiintymistä voidaan selvittää kallio- ja maaperänäytteistä pohjatutkimusten ja rakentamisen yhteydessä. Näytteenotossa ja tutkimuksissa tulee noudattaa kansallisen HaSu-oppaan ohjeita (Autiola ym. 2022).

Maankäytön suunnittelussa tulee pyrkiä mustaliuskealueilla välttämään sellaista maankäyttöä, joka altistaa kallioita tai moreenia rapautumiselle ja hapettumiselle. Rakenteiden sijoittelussa, maanrakennustöissä, maa-aineksen otossa sekä maamassojen käsittelyssä, välivarastoinnissa ja loppusijoittamisessa on huomioitava mustaliuske-esiintymät. Mustaliuskeainetta voi esiintyä myös rikastuneena turvekerroksissa, mikä on syytä huomioida alueen rakentamisessa. Mustaliuskeen aiheuttamat vaikutukset ovat hyvin hallittavissa huolellisella suunnittelulla ja välttämällä rakentamista mustaliuskeiden esiintymisalueelle. Kaivettujen maamassojen hallintakeinoja ovat neutralointi ja hapettumisen ehkäiseminen. Mustaliusketta sisältämien maa-ainesten sijoituspaikkoja suunniteltaessa on huolehdittava, ettei hapanta valuntaa pääse muodostumaan. (Loukola-Ruskeeniemi ym. 2023.)

Paranneltavien teiden rakennusvaiheessa mustaliuskeisiin ei todennäköisesti kohdistu kaivutoimenpiteitä, jolloin mustaliuskeesta ei aiheudu vaikutuksia. Mikäli mustaliuskealueelle kohdistuu kuitenkin kaivutoimenpiteitä, mustaliuskeista saattaa aiheutua kielteisiä vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen. Mustaliuskeista ei aiheudu vaikutuksia toiminnan lopettamisvaiheessa, koska maan kaivuita ei tällöin ole tarpeen tehdä.

Toiminnan päättyessä vaikutukset riippuvat poistotekniikasta ja siitä, jätetäänkö voimaloiden perustukset maahan. Toiminnan päättymisen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat pienemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä kaivamista ei ole tarpeen tehdä. Toiminnan päättyessä rakenteet

puretaan pois ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Voimaloiden perustukset joko jätetään maaperään tai puretaan ja kuljetetaan pois. Mikäli betoni jätetään maaperään se alkaa hitaasti hajota ja perustusten sisältämissä raudoituksissa saattaa alkaa tapahtua kemiallisia muutoksia. Perustuksista voi siis pitkän ajan kuluessa liueta maaperään myös vähäisiä määriä haitallisia aineita. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla kuitenkin vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä, mikäli perustuksista ei katsota aiheutuvan maaperän pilaantumista. Maanrakennustöistä ja maa-ainesten siirroista aiheutuu vaikutuksia maaperään kuten rakennusvaiheessa. Jos perustukset jätetään maaperään, ei ole tarvetta täyttöihin ja uusille maa-aineksille. Kummassakaan tapauksessa merkittäviä vaikutuksia maaperään ei kuitenkaan enää muodostu.

Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille, vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus) sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa vaikutuksia ei muodostu, sillä maarakennustöitä ei tehdä. Teitä pidetään kunnossa, mutta lähtökohtaisesti kunnossapito ei sisällä maarakentamista tai uusien massojen läjittämistä. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen aikana koneistojen öljyjä ja muita kemikaaleja. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän pilaantumista. Vahingon mahdollisuus on kuitenkin epätodennäköinen ja mahdollinen vaikutus vähäinen, sillä käytettävät kemikaalimäärät ovat suhteellisen pieniä. Onnettomuustilanteita käsitellään tarkemmin luvussa 27.

Sähkönsiirtoreitillä 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.

Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä yhteisvaikutuksia lähihankkeiden kanssa. Rakentamisen, normaalitoiminnan ja toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat hyvin paikallisia, eikä vaikutusten suuruus muutu lähialueiden hankkeiden rakentamisesta tai rakentamatta jättämisestä.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Rinteisillä alueilla tehtävän maanmuokkauksen aiheuttamaa eroosiota voidaan lieventää maisemoinnin avulla.

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 30 kpl. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 66). Maa-alueita muokataan ja massoja tarvitaan enemmän kuin VE2:ssa. Vaikutukset ovat suoraan suhteessa voimaloiden määrään. Normaalitoiminnassa **vaikutuksia ei arvioida syntyvän**. Sähkönsiirron osalta vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

VE2: Vaikutuksien ei arvioida olevan merkittäviä, vaikka ne ovat luonteeltaan pysyviä. Maa-aluetta muokataan ja massoja tarvitaan vähemmän kuin VE1:ssa. Vaikutukset ovat suoraan suhteessa voimaloiden määrään. Tuulivoimaloita rakennetaan 20 kpl. Rakentamisen ja toiminnan lopettamisen vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 66). Normaalitoiminnassa **vaikutuksia ei arvioida syntyvän**.

Taulukko 66. 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

18.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Epävarmuustekijät liittyvät hankkeen vaatimaan pinta-alaan ja massoihin, joita käytetään arvioinnin pohjana. Luvut ovat arvioita ja todellisuudessa ne vaihtelevat myös voimala- ja tiekohtaisesti. Myös hankkeen vaatiman maa-aineksen määrä on tässä vaiheessa karkea arvio, eikä maa-aineksen ottopaikkaa tiedetä. Maa-ainekset on suunniteltu tuotavan hankealueelle muualta, jolloin 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. Hankevaihtoehtojen merkittävyys arvioitiin vähäisen ja kohtalaisen välimaastoon, kuitenkin kohtalaisen puolelle, joten lähtötietojen muuttuminen ei todennäköisesti nostaisi vaikutuksia suuriksi, vaan todennäköisemmin vähentäisi ne vähäisiksi.

Hankealueella ei ole vielä tehty pohjatutkimuksia, joten voimaloiden perustamistapa on vielä epävarma. Samoin maaperän laatu, sillä GTK:n aineisto on aina jonkin verran yleistettyä.

19. Pohjavedet

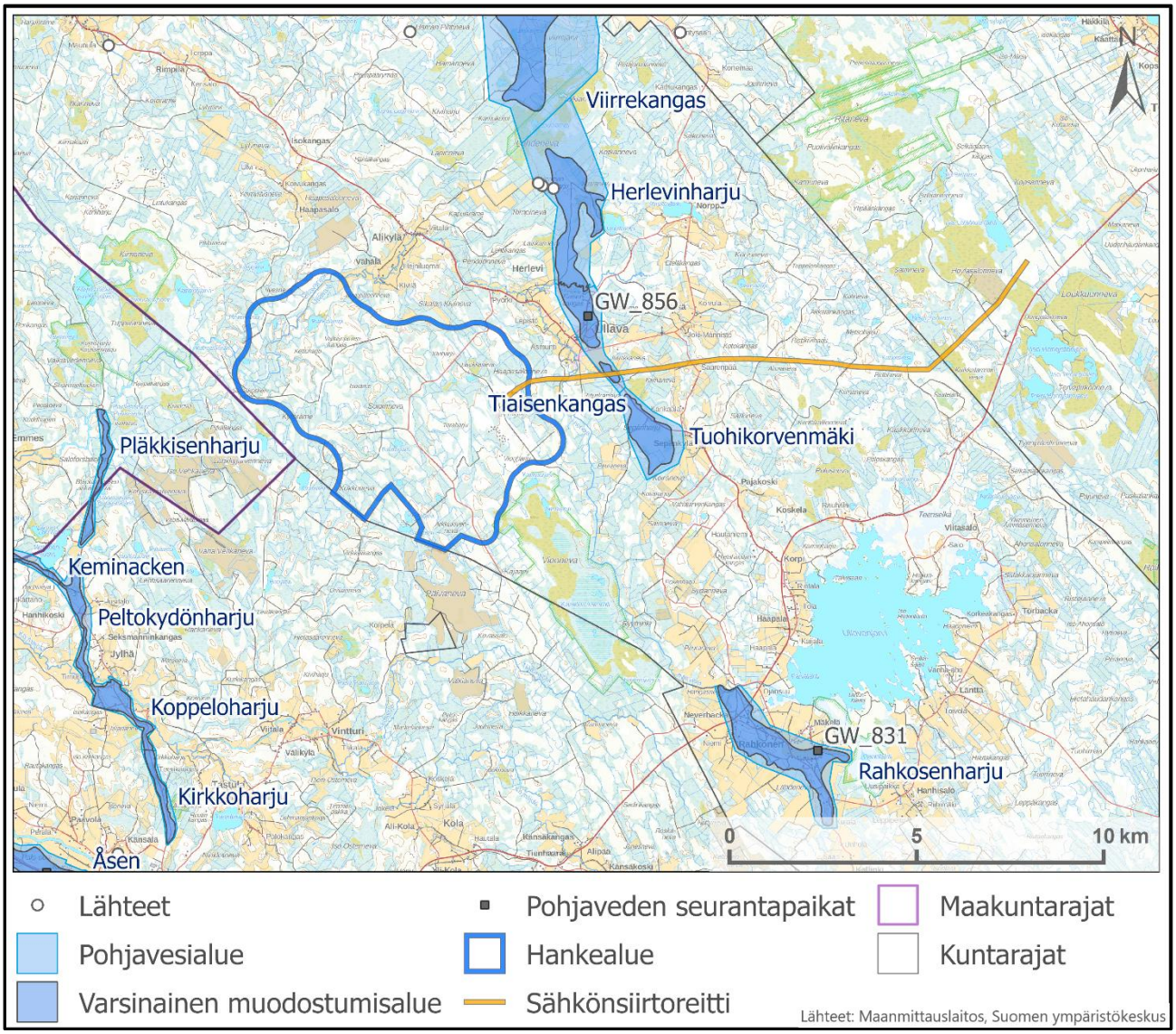
19.1. Arvioinnin päätulokset

Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä sijaitsee yksittäisiä pohjavesialueita. Hankkeen pohjavesivaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**, perustuen rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä Tiaisenkankaan 2-luokan pohjavesialueelle sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikana niillä alueilla, joilla sähkönsiirtoreitti ylittää pohjavesialueen. Tämän lisäksi luokittelemattomiin pohjavesiin saattaa syntyä vähäisiä kielteisiä vaikutuksia hankealueella maan muokkauksen yhteydessä, mikäli maarakennustöitä tehdään pohjaveden-pinnan alapuolella. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Voimaloiden rakentamisen yhteydessä voidaan käyttää pohjavettä suojaavia tekniikoita, joten merkittäviä vaikutuksia luokiteltuihin pohjavesiin ei arvioida syntyvän. Pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei arvioida syntyvän.

19.2. Nykytila

Pohjavedet

Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 85). Hankealueen lähietäisyyteen (< 10 km etäisyydelle) sijoittuu neljä pohjavesialuetta. Tuohikorvenmäki (1088551, 1-luokka) sekä Tiaisenkangas (1088503, 2-luokka) sijaitsevat noin 1–2 kilometrin päässä hankealueesta itään (Kuva 85). Tuohikorvenmäki on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi ja Tiaisenkangas on luokiteltu muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi. I-luokan vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialueet Herlevinharju (1031552) sekä Viirrekangas (1031501) sijaitsevat 2,5–5 kilometrin päässä hankealueesta pohjoiseen. Sähkönsiirtoreitti ylittää Tiaisenkankaan pohjavesialueen. Pohjavesien laatu on luokiteltu hyväksi (SYKE 2025). Hankealueella, sähkönsiirtoreiteillä tai niiden lähiympäristössä (alle 2 km etäisyydellä) ei sijaitse Maanmittauslaitoksen maastotietokantaan merkittyjä lähteitä, tai SYKE:n lähteikköjen ja lähteikköympäristöjen aineistoissa tunnistettuja lähteitä tai vastaavia lähteikköympäristöjä.



Kuva 85. hankkeen ympäristön pohjavesialueet.

19.3. Vaikutusmekanismit

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

Uuden tiestön, voimaloiden ja voimajohtopylväiden perustusten sekä laajojen nostokenttien rakentaminen voi myös vaikuttaa pohjavesiin siten, että maaperän virtausolosuhteet muuttuvat ja paikallisesti imeytyvän veden määrä voi kasvaa tai vähentyä, muuttaen pohjaveden pinnankorkeutta.

Vaikutukset pohjavesiin syntyvät tuulivoimaloiden, perustusten, tiestön sekä sähköaseman ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia pohjavesiin syntyy maan muokkauksesta,

tasauksesta, kallioperän louhinnasta ja maaperän massanvaihdoista. Maankaivu pohjavedenpinnan alapuolella voi lisäksi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä lisätä rauta- ja mangaanipitoisuuksia. Maankaivu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumiseen, laatuun tai virtaussuuntiin. Jos kalliota louhitaan, siinä mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjavesiin. Kaivantojen rakentamisen aikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjavesien määriä ja niiden virtauksia, sekä voi heikentää pohjaveden laatua.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia pohjavesiin voi syntyä tuulivoima-alueilla alueelle kertyvien sade- ja sulamisvesien imeytyessä maaperään ja vaikuttaessa paikalliseen pohjaveden muodostumiseen.

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

Tuulivoimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle. Betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Näin ollen betonin vaikutusta ei tässä selostuksessa tarkastella.

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

Onnettomuustilanteissa esimerkiksi öljyjen tai sammutusvesien sisältämien haitta-aineiden joutuminen maastoon aiheuttaisi vaikutuksia pohjavesien laatuun. Näitä riskejä on tarkasteltu erikseen kappaleessa 27.

19.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Tuulivoimaloiden ja hankkeen muun rakentamisen vaikutuksia pohjavesiin on arvioitu voimalasuunnitelmien, olemassa olevien tutkimuksien sekä pohjavesien paikkatietoaineistojen perusteella. Arvioinnissa on hyödynnetty saatavilla olevia pohjaveden paikkatietoaineistoja, vesienhoitosuunnitelmien luokitus- ym. pohjavesitietoja sekä muita olemassa olevia tutkimuksia ja selvityksiä. Hankkeen vaikutusalueella ei esiinny 1-luokan pohjavesialueita.

Aineistoja ja niistä saatuja tietoja on verrattu suunniteltujen tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköaseman ja sähkönsiirtolinjojen sijoitteluun. Arvioinnissa on otettu huomioon alueen maa- ja kallioperän laatu, alueen korkeusvaihtelut ja pinnanmuodot sekä rakentamisen vaikutukset veden johtumiseen maaperässä ja pohjavesien muodostumiseen. Lisäksi on huomioitu käytettävissä olevat tiedot voimaloiden perustamistekniikoista ja rakentamisessa käytettävistä materiaaleista.

Hankkeen vaikutusalueeksi määritellään alue, jolla on yksi tai useampi pohjavesialue, johon vaikutuksia voi kohdistua. Vaikutusten laajuus on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, pohjavesialueiden esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä sen laajuutta.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden, sähköaseman sekä voimajohtopylväiden perustusten alueille, joilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä ja kallionlouhintaa, sekä alueille, joihin pintavedet näiltä alueilta voivat suotautua pohjavesiin. Myös kuljetusreittien tiestö otetaan huomioon.

Pohjavesiin kohdistuvan muutoksen suuruus määrittyy pääosin hankkeen rakentamistoimien suuruuden perusteella. Tässä hankkeessa on kyse yksittäisestä, lyhytaikaisesta (noin kaksi vuotta) kestävästä rakentamisurakasta, jolla on selkeä alku- ja päätepiste. Lisäksi rakentaminen tapahtuu rajatulla alueella, jolloin sen vaikutusalueen laajuus arvioidaan keskisuureksi. Kuivatusalueen laajuus on kuitenkin paikallinen. Kaivantojen tai suoto- ja hulevesien määrästä ei ole vielä tarkkaa tietoa, joten niiden arvioidaan vaikuttavan jonkin verran pohjavedenpinnan tasoon. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei vaadi maan kuivatusta.

Pohjavesien herkkyyttä on arvioitu selvittämällä luontaisesti vallitsevien pohjavesien luokka, laatu ja määrät, happamien sulfaattimaiden todennäköinen osuus hankealueesta sekä hankealueen maaperä.

Pohjavesivaikutukset on arvioitu selvittämällä hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus suhteessa pohjavesialueen herkkyyteen. On arvioitu, kuinka hanke voi niihin vaikuttaa. Pohjavesien osalta mahdollisia vaikutuksia niiden laatuun ja määrään on arvioitu selvittämällä niiden nykytila suhteessa hankkeen aiheuttamiin ravinne- ja kiintoaineskuormiin sekä hydrologisiin muutoksiin. Lisäksi on arvioitu hankkeen vaikutukset pohjavesialueiden mahdolliseen vedenkäyttöön. Hankkeen tuulivoimaloiden sekä muun infrastruktuurin vaikutus pohjavesiin on arvioitu suhteuttamalla hankkeen aiheuttamat mahdolliset muutokset pohjavesien laatuun ja määrään. Lisäksi vastaanottavien pohjavesien koko suhteessa rakentamiseen on arvioitu. Merkittävyydessä on otettu huomioon rakentamisaika ja rakentamisen suuruus/laajuus. Lisäksi on arvioitu kaivantojen ja suotovesien vaikutusta pohjaveden pinnankorkeuteen ja pohjaveden muodostumiseen. Vaikutusten merkittävyys on määritetty herkimmän vaikutuskohteen perusteella.

19.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä ja alueille, joilta pintavedet voivat suotautua pohjavesiin. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten, nostoalueiden, huoltoteiden sekä voimajohtopylväiden perustusten alueet. Myös kuljetukset otetaan huomioon kuljetusreittien osalta. Hankealueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita eikä pohjavettä käytetä talousvetenä. Sähkönsiirtoreitillä sijaitsee 2-luokan pohjavesialue noin 400 metrin matkalla. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueen ulkopuolelta tuotavia maa-aineksia. Pohjavesivaikutukset kohdistuvat alueille, joilta maa-ainesta otetaan.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalueeksi määritetään hankealue ja hankealueen ulkopuolelle jatkuva sähkönsiirtoreitti (15,7 km). Hankealueen herkkyys on vähäinen, koska siellä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Ilmajohdollisen sähkönsiirtoreitin alueella sijaitseva pohjavesialue kuuluu luokkaan 2, joten sähkönsiirtoreitin herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi.

19.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen

Maaperään sijoitettavista rakenteista (voimaloiden perustukset, huoltoteiden pohjarakenteet ja maakaapelit) arvioidaan huuhtoutuvan ainoastaan vähäisiä määriä hienoaines- tai ravinnepitoisia vesiä, jotka voivat kulkeutua pohjavesiin. Hankealueen pohjaveden pilaantumisriskin arvioidaan kuitenkin olevan alhainen, eikä hankealue sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, jolla vaikutus pohjaveteen on merkittävämpi. Maanalaisten rakenteiden rakentaminen voi paikallisesti muuttaa pohjaveden pinnankorkeutta ja virtausolosuhteita. Luokiteltuihin pohjavesialueisiin ei kohdistu vaikutuksia, sillä ne eivät sijaitse hankealueella tai sen läheisyydessä.

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

Sähkönsiirron rakentaminen ilmajohtona voi vaikuttaa luokiteltuihin pohjavesiin. Vaikutukset rajautuvat vain voimajohtopylväiden rakentamisalueelle rakentamisen aikana Tiaisenkankaan pohjavesialueella. Voimajohtopylväiden rakentamisesta arvioidaan huuhtoutuvan ainoastaan vähäisiä määriä hienoaineis- tai ravinnepitoisia vesiä, jotka voivat kulkeutua pohjavesiin. Hankealueen sisäisten kaapeleiden kaivu saattaa vaikuttaa kielteisesti luokittelemattoman pohjaveden laatuun riippuen pohjaveden virtauksista ja kaivusyvyydestä. Sähkönsiirtoreitin johtoaukean kunnossapitoon liittyvistä puuston raivaustöistä aiheutuvasta hienoaineskuormituksesta voi syntyä vähäisiä vaikutuksia pohjavesialueisiin.

Hankkeessa käytettävien maamassojen ottopaikoista ei ole vielä tietoa. Mikäli niitä otetaan hankealueen ulkopuolelta, vaikutukset kohdistuvat näille alueille. Hankealueella rakentamisen aikana tehtävä maa-aineksen kaivu voi vaikuttaa luokittelemattomien pohjavesien laatuun, pinnankorkeuteen tai virtaussuuntiin etenkin silloin, jos kaivu yltää pohjavedenpintaan tai sen alapuolelle.

Hankealueella ei tiedetä olevan talousvesikaivoja. Koska alueella ei ole asutusta, kaivojen olemassaolo on epätodennäköistä.

Hankealue ja osa sähkösiirtoreittiä sijaitsee happamien sulfaattimaiden potentiaalisella alueella ja niiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Pienillä alueilla hankealueen länsi- ja pohjoisosissa on alueita, joissa happamien sulfaattimaiden esiintyvyyden todennäköisyys on arvioitu kohtalaiseksi, näille alueille ei ole kuitenkaan suunniteltu rakentamista. Karttatarkastaluin tehdyt arviot ovat kuitenkin aina arvioita, joten ko. maiden esiintyminen tulee tarkastaa viimeistään kaivuutöiden yhteydessä. Hankealueella sijaitsee myös mustaliuske-esiintymiä, jotka on esitetty tarkemmin kappaleessa 18. Esiintymien läheisyyteen on suunniteltu voimalarakenteita, teitä sekä sisäistä sähkönsiirtoa. Mustaliuskealueilla pyritään välttämään sellaista maankäyttöä, joka altistaa kallioita tai moreenia rapautumiselle ja hapettumiselle ja sitä kautta pohjaveden happamoitumiselle. Mustaliusketta voi esiintyä myös turvealueilla. Tuulivoimaloiden perustusten rakentamisen

yhteydessä kaivetaan mahdollisesti mustaliuske-esiintymissyvyyksiin, jolloin maaperästä voi rapautua rikkiä, joka pohjavesiin kulkeutuessaan muuttaa sen kemiallista koostumusta ja happamuutta. Teiden parantamisen yhteydessä ei todennäköisesti louhita kallioperää tai kaiveta mustaliuskeita sisältävää maaperää, eikä näin aiheuteta mustaliuskeen rapautumista. Kokonaisuudessaan mustaliuskeista ei arvioida aiheutuvan pohjavesivaikutuksia, mikäli mustaliuske-esiintymiin varaudutaan asianmukaisesti ja ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin, jos esiintymiä on alueilla, joilla maa- tai kallioperää käsitellään. Tarvittaessa maamassojen käsittely tulee suunnitella niin, ettei pohjavesivaikutuksia aiheudu.

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia lähteisiin tai lähteikköympäristöihin. Maanmittauslaitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) aineistojen perusteella hankealueen tai suunnitellun sähkönsiirtoreitin läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia lähteitä tai lähteikköympäristöjä. Mahdolliset tunnistamattomat lähteet tai lähteikköympäristöt käsitellään osana kasvillisuuden ja luontotyyppien vaikutusarviointeja kappaleessa 10.

Rakentamisvaiheessa pohjavesiin kohdistuvan muutoksen suuruus hankealueella ja niiden vaikutuspiirissä arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Sähkönsiirtoreitillä herkkyydeltään kohtalaiselle Tiaisenkankaan 2-luokan pohjavesialueelle rakentamisvaiheen vaikutukset arvioidaan vastaavasti vähäisiksi, koska voimajohtopylväiden alueilla rakentaminen rajoittuu pienelle alueelle, eikä edellytä laajamittaista tai pitkäkestoista kaivuuta. Hankkeen rakentamisen aikaiset kokonaisvaikutukset pohjavesiin arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**.

Toiminnan päättymisen vaikutukset pohjavesiin ovat pienemmät kuin rakentamisvaiheessa, sillä kaivamista ei ole tarpeen tehdä. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia voi syntyä, jos rakenteita puretaan ja kuljetetaan pois alueelta, mutta vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä. Vaikutuksia voi syntyä myös, jos betonirakenteet jätetään maaperään. Mikäli betoni jätetään maaperään se alkaa hitaasti hajota ja perustusten sisältämissä raudoituksissa saattaa alkaa tapahtua kemiallisia muutoksia. Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä, mikäli perustuksista ei katsota aiheutuvat pohjaveden pilaantumista. Mitä syvemmälle betoniperustukset asennetaan, sitä suuremmat vaikutukset sekä purkamisessa että niiden jättämisessä on. Kummankaan vaihtoehdon **ei arvioida aiheuttavan** pohjavesiin vaikutuksia. Mahdollinen sähkönsiirtoreitin purkaminen ei vaikuta pohjavesiin, sillä purkaminen on pieni ja paikallinen toimenpide.

Kokonaisarvioina pohjavesivaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteiseksi.**

Normaalitoiminta

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

Yhteisvaikutukset

Missään toiminnan vaiheessa ei tunnisteta muiden tuulivoimahankkeiden aiheuttamia yhteisvaikutuksia pohjavesiin, sillä hankkeiden vaikutus pohjaveteen ei yllä kauas hankealueista. Tiaisen pohjavesialueella ei ole tiedossa muita hankkeita, joten yhteisvaikutuksia siihen ei synny.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Haittavaikutukset ovat vähäisiä, kun rakentamisen tavanomaisten hyvien käytäntöjen soveltamisen on käytössä. Lisäksi mustaliuskeiden ja sulfaattimaiden esiintymisalueilla pohjavesivaikutuksilta voidaan välttyä, kun esiintymiin varaudutaan asianmukaisesti ja tarvittaessa maamassojen käsittely suunnitellaan niin, ettei pohjavesivaikutuksia aiheudu. Maa-aineksen ottoa mustaliuskealueilta ja sulfaattimaiden esiintymisalueilta tulee välttää.

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

Vaihtoehtojen vertailu

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

VE1: Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisen kielteiseksi** (Taulukko 67), sillä hankealueen luokittelemattomiin pohjavesiin ja sähkönsiirtoreitin luokiteltuihin pohjavesialueihin kohdistuu vain pientä lyhytkestoista kiintoaineskuormitusta maarakentamisen yhteydessä, kun mahdolliset sulfaattimaat ja mustaliuske-esiintymät on otettu huomioon. Lisäksi maa-aineksen otolla voi olla lieviä vaikutuksia pohjavesiin, etenkin jos kaivuu yltää pohjavedenpintaan tai sen alapuolelle.

Vaikutukset ovat tässä hankevaihtoehdoista suurimmat, sillä rakentamista on eniten.

VE2: Pohjavesivaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäisen kielteiseksi** (Taulukko 67). Vaihtoehdon vaikutukset pohjavesiin vastaavat vaihtoehtoa VE1, mutta jäävät hankealueen osalta hieman lievemmiksi, perustuen hankevaihtoehdon vaatimaan vähäisempään rakentamisen määrään.

Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisemmiksi kuin vaihtoehdossa 1 rakentamistoimien ollessa vähäisemmät.

Taulukko 67. 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

19.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen luokittelemattomien pohjavesien laadusta tai korkeustasosta ei ole tietoja, vaan vaikutusten arviointi perustuu pääosin karttatarkasteluun ja ympäröivien luokiteltujen pohjavesialueiden tietoihin. Epävarmuutta tuo mahdollisten sulfaattimaiden ja mustaliuskeiden esiintyminen alueella. Pohjavesivaikutusten arvioon ei arvioida kuitenkaan liittyvän merkittäviä, johtopäätöksiin vaikuttavia epävarmuustekijöitä.

20. Ilmanlaatu ja paikallisilmasto

20.1. Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimarakentamisen sekä purkamisen aikana syntyy väliaikaisia päästöjä liikenteen aiheuttaman pölyn ja koneiden pakokaasujen muodossa. Päästöt eivät ole jatkuvia, eivätkä vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon. Maanrakennustöistä syntyvä maa-aineksen pölyäminen ei vaikuta lähistöllä asuviin ihmisiin, koska rakennustyömaat ovat metsän ympäröimiä. Metsän maaperästä lähtöisin oleva pöly ei ole haitallista myöskään kasveille.

Tuulivoimaloiden käytön aikaisista huolloista ja korjaustöistä syntyvät liikenteen päästöt syntyvät niin harvakseltaan ja ovat yksittäisiä ajoja, että ne eivät myöskään vaikuta ilmanlaadun keskimääräiseen tasoon.

Tuulivoiman myönteinen vaikutus ilmanlaatuun on sen rooli fossiilisten polttoaineiden korvaajana. Fossiilisten polttoaineiden polttaminen tuottaa ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Tämä ei kuitenkaan vaikuta suoraan hankealueen ilmanlaatuun.

20.2. Nykytila

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole ilmanlaadun mittausasemaa. Ilmanlaatu on kuitenkin koko Suomessa pääosin hyvää tai tyydyttävää. Eniten ilmanlaatua heikentää keväisin katupöly sekä keväällä ja kesällä otsoni. Viime vuosina katupölyä on ollut ilmassa myös syksyisin, ennen kuin pysyvä lumipeite on ehtinyt tulla maahan ja myös vähälumisina talvina pakkaspäivinä.

20.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoiman rakentamisesta ja tuotannosta voi syntyä kielteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun, mutta myös välillisiä positiivisia vaikutuksia. Kielteiset vaikutukset ovat maa-ainestäyttöjen ja mahdollisten louhintojen seurauksena tapahtuva pölyäminen, sekä liikenteen aiheuttamat pöly- ja pakokaasupäästöt. Voimaloiden käyttövaiheen aikana syntyy ainoastaan huolto- ja korjaustöiden aiheuttamia liikennepäästöjä. Toiminnan lopetusvaiheessa syntyy voimaloiden purkamisen ja kuljetusten aiheuttamia polttoainepäästöjä sekä mahdollisesti perustusten purkamisesta aiheutuvia pölypäästöjä. Tuulivoiman myönteinen vaikutus ilmanlaatuun on sen rooli fossiilisten polttoaneiden korvaajana, mikä mahdollistaa liikenteen ja koneiden pakokaasupäästöjen sekä fossiilisten energialaitosten piipunpäästöjen vähenemisen.

20.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Vaikutukset arvioidaan hankealueella laadullisella tasolla perustuen ilmanlaadun vaikutusmekanismeihin ja ilmanlaadun keskimääräisen tason muutoksiin.

20.5. 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.

20.6. 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.

21. Ilmasto

21.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen synnyttämät kielteiset vaikutukset ilmastoon aiheutuvat rakennusvaiheessa, jolloin suurimmat vaikutukset aiheutuvat voimaloiden, maakaapelien ja ilmajohdon materiaalien- ja komponenttien tuottamisesta. Molempien hankevaihtoehtojen rakentamisen päästöt ovat merkittävät paikallisella tasolla, mutta alueellisella tasolla jäävät pieniksi, joten niiden vaikutukset **arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi rakennusvaiheessa.** Vaikutuksia ilmastonmuutokseen syntyy myös poistuvien hiilinielujen ja -varastojen myötä. Hiilinielujen- ja varastojen poistumisen vaikutus on arvioitu yhdessä muiden rakentamisen vaiheen päästöjen kanssa **kohtalaisen kielteiseksi**.

Ennakoitua nopeampi energia-alan vihreä siirtymä Suomessa vähentää tämän hankkeen epäsuoria myönteisiä ilmastovaikutuksia, joten molempien hankevaihtoehtojen **normaalitoiminnan osalta vaikutus on kohtalaisen myönteinen.** Hankevaihtoehtojen toiminnan päättymisen vaikutukset ovat tässä vaiheessa niin epävarmoja, ja lisäksi tiedetään, että ne ovat joka tapauksessa kokonaisuuteen nähden häviävän pienet, joten niitä ei ole tarpeen arvioida.

21.2. Nykytila

Ilmastollisesti hankealue kuuluu lumi- ja metsäilmaston kostea- ja kylmätalviseen tyyppiin, jossa lämpimimmän kuukauden keskilämpötila on vähintään +10 °C ja kylmimmän enintään -3 °C. Kaikkina vuodenaikoina sataa keskimäärin kohtuullisesti. Suomen sisällä hankealue kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen, jossa on runsaasti soita ja puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalisessa. Aapasoita, jotka ovat veden peittämiä pitkälle kesään, on kuitenkin vähän. Vaikka keskiboreaalisen vyöhykkeen puusto on vähäisempää kuin eteläboreaalisen, on hankealue valtaosin metsää, joka toimii hiilinieluna ja hiilivarastona.

Noin viidesosa hankealueen maaperästä on paksua turvekerrosta (yli 60 cm) ja noin viidesosa ohutta turvekerrosta. Hankealueen keskellä ja pohjois-/koillisosassa on myös hieman kalliomaata ja kalliopaljastumia (noin 5 % hankealueesta). Loput hankealueen maaperästä on sekalajitteista maalajia. Turvekerrokseen on varastoitunut runsaasti hiiltä, joten hankealueen maaperässä on merkittäviä hiilivarastoja.

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2035 mukaisesti Keski-Pohjanmaan tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035. Ilmastotiekartan päästövähennystavoitteet vuodelle 2030 perustuvat Suomen energia- ja ilmastostrategiaan, ja sisältävät muun muassa seuraavia tavoitteita: taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoite 39 % vuoden 2005 tasosta, energian hankinnan omavaraisuustavoite 55 %, uusiutuvan energian vähimmäisosuus energian loppukulutuksesta 50 %, sekä liikenteen päästövähennys 50 % 2005 tasosta. Keskipohjanmaan maapinta-alasta noin 80 % on metsätalousmaata ja metsätalous onkin tärkeä ja yleinen elinkeino niin Kokkolassa kuin koko Keski-Pohjanmaan maakunnassa. Ilmastotiekartassa todetaan, että metsien hiilinielujen säilyttämisessä ilmastonmuutokseen varautuminen ja siihen sopeutuminen ovat tärkeässä roolissa. (Keski-Pohjanmaan liitto 2021)

21.3. Vaikutusmekanismit

Tuulivoimaloiden toiminta ei itsessään vaikuta ilmastoon tai tuota kasvihuonekaasupäästöjä ympäristöön huoltotoimista aiheutuvan liikenteen päästöjä lukuun ottamatta. Niiden tuottama energia

vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista, joiden kasvihuonekaasupäästöt lämmittävät ilmakehää. Vaikutus ilmastoon on tästä näkökulmasta myönteinen. Kun otetaan huomioon myös voimaloiden vaikutus alueen hiilitaseeseen, saattaa hankkeella olla kuitenkin negatiivinen vaikutus, sillä alueen maaperä on väistämättä kasvihuonekaasujen päästölähde ilman hiiltä sitovaa kasvillisuutta. Negatiivisen vaikutuksen voimakkuus riippuu hiilinielujen heikentymisestä sekä maaperän käsittelystä, joka vaikuttaa orgaanisen aineksen määrään, maaperän laatuun sekä kosteuden ja lämmön olosuhteisiin.

Voimaloiden merkittävin 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. Maanrakennustyöt voivat aiheuttaa merkittäviä päästöjä ja hiilivaraston menetyksiä riippuen maan hiilivaraston suuruudesta. Nämä vaikutukset heikentävät alueen sopeutumista ilmastonmuutokseen ja osaltaan myös kansallisen ja alueellisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista.

21.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan sekä ilmastonmuutoksen hillinnän että ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta soveltuvin osin laadullisesti ja laskennallisesti. Arvioinnissa tarkastellaan lisäksi hankkeen merkitystä maakunnallisten ja kansallisten ilmastotavoitteiden kannalta. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen mahdollinen positiivinen vaikutus ilmastonmuutoksen hillintään uusiutuvan energian seurauksena. Arvioinnissa hyödynnetään soveltuvilta osin Ympäristöministeriön raporttia (Hilden ym. 2021, Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18) ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely”.

Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan asiantuntija-arvioina perustuen tuulivoimaloiden valmistamisen, kuljettamisen, työmaatoimintojen, huoltamisen ja purkamisen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin sekä maan rakentamisen ja puuston poiston vaikutuksia alueen hiilitaseeseen ja -varastoon. Kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan laskennallisesti olennaisin osin hankkeen koko elinkaaren ajalta huomioiden tuulivoimalat ja sähkönsiirtorakenteet ja infrarakentaminen. Hiilivarastojen muutokset arvioidaan laskennallisesti puuston ja maaperän osalta. Hiilinielujen muutos arvioidaan laskennallisesti puuston osalta.

Hankevaihtoehtojen elinkaaren aikaiset päästöt koostuvat pääasiassa tuulivoimaloiden elinkaaren ylävirran vaiheista, joihin kuuluvat niiden osiin tarvittavien raaka-aineiden hankinta, raaka-aineista valmistettavat materiaalit ja komponenttien valmistus sekä kokoonpano ja rakentaminen mukaan lukien työmaatoiminnot. Eräässä tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 % primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa (Bhandari ym. 2020). Tuulivoimala kuitenkin tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian suhteellisen nopeasti. Laskutavasta riippuen takaisinmaksuaika on puolesta vuodesta kahteen vuoteen (Guezuraga ym. 2012; Suomen Uusiutuvat 2025c).

Arviointi perustuu Kansainvälisen Ilmastopaneelin (IPCC) viidennessä arviointiraportissa käytettyyn kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteen ja keskimääräisiin voimaloiden elinkaaren päästöihin (Taulukko 68). 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. Taulukossa (Taulukko 68) on esitetty tuulivoiman koko elinkaaren aikaiset päästöt, eli ylävirran, käytönaikaiset ja toiminnan lopettamisen päästöt.

Taulukko 68. Maatuulivoiman (Dolan ja Heath 2012) päästökertoimet elinkaarivaiheittain.

Tuotantotapa	Ylävirran päästöt (g CO_2e/kWh)	Käytön aikaiset päästöt (g CO_2e/kWh)	Toiminnan lopettamisen päästöt (g CO_2e/kWh)
Maatuulivoima	11,0	1,3	0,4

Sähkönsiirtoreitin elinkaaren päästöt aiheutuvat suurimmaksi osaksi materiaalien tuotannosta, joten määrällinen arvio päästöistä lasketaan niiden perusteella. Voimajohdon 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 ilmajohdon noin 7 t CO_2/km (Niemelä, 2009, s. 42). Niihin liittyy myös epävarmuutta, joka aiheutuu maakaapelin asennusmetodin valinnasta. Lisäksi tutkimus on tehty yli 15 vuotta sitten, jolloin energiantuotannon keskimääräiset päästöt Suomessa olivat merkittävästi suuremmat. Täten arvioinnissa huomioidaan ainoastaan materiaalien tuotannosta aiheutuvat päästöt.

Rakentamisesta aiheutuvien päästöjen lisäksi rakennusvaiheessa poistetaan metsää, mikä vaikuttaa alueen hiilinieluun ja hiilivarastoon. Vaikutus syntyy hiiltä varastoivan ja sitovan puuston vähenemisen myötä. Hankealue sijaitsee pääosin metsätalouskäytössä olevalla alueella, joten metsäalueille suunniteltujen voimaloiden, teiden, sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin alueilta on kaadettava puita.

Uuden tiestön rakentamisen yhteydessä kaadetaan puita noin 15 metrin levyiseltä alueelta. Levennettävän tiestön osalta niin ikään vaadittu puuton alue on leveydeltä 15 metriä, josta osa on jo valmiiksi puutonta nykyisen tien ja ojan vuoksi. Levennettävät tiet on huomioitu hankealueella tuulivoimaloille johtavilla tieosuuksilla sekä hankealueelle johtavilla metsäautoteillä.

Tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1,23 hehtaaria/voimala. Sähköaseman vaatima puuton pinta-ala on noin 1,8 ha. Oletetaan, että tuulivoimalan takia tullaan poistamaan 1,23 hehtaaria ja sähköaseman takia 1,8 hehtaaria metsäpinta-alaa. Näin ollen puustoa poistetaan tuulivoimaloiden osalta yhteensä 38,7 ha (VE1) tai 26,4 ha (VE2).

Hankkeen vaikutusta hankealueen kasvillisuuden ja maaperän hiilitaseeseen arvioidaan Suomen Ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalulla (SYKE 2025d). 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.

Puun poistamisen ja maan rakentamisen yhteydessä maan pintakerros rikkoutuu, jolloin siitä vapautuu CO_2-päästöjä ilmakehään. Tuota kaivamisen yhteydessä maaperästä vapautuvan

hiilidioksidin määrää on tutkittu tällä hetkellä hyvin rajallisessa määrin, joten maaperästä johtuvia päästöjä ei ole mahdollista arvioida laskennallisesti luotettavasti (Virtanen 2022). Maaperän päästöihin vaikuttavat sen paikalliset ominaisuudet sekä ylös otetun maa-aineksen käsittely.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamia riskejä hankkeeseen käsitellään osana onnettomuus- ja poikkeustilanteiden arviointia luvussa 27.

21.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Vaikutuksia arvioidaan paikallisesti hankealueella ja sähkönsiirron alueella sekä laajemmin kunta- ja maakuntatasolla. Vaikutuksia arvioidaan myös hankkeen tuotantoketjun osalta. Teoreettinen vaikutusalueen laajuus ilmaston osalta on kuitenkin globaali, koska päästöt lämmittävät ilmakehää globaalisti.

Vaikutusalueen herkkyys

Metsien ollessa merkittävässä roolissa Kokkolan elinvoimaisuuden kannalta, kuten myös Keski-Pohjamaan hiilinielujen turvaamisen kannalta, ja hankealueen sekä sähkönsiirtoreitin sisältäessä kohtalaisesti hiilivarastoja ja -nieluja sekä puustossa että maaperässä, arvioidaan hankealueen **herkkyys kohtalaiseksi**.

21.6. 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 69) esitetään voimaloiden kaikkien elinkaaren vaiheiden (ylävirran, normaalitoiminnan ja toiminnan päättymisen) ja sähkönsiirron materiaalinkulutuksen, sekä niiden yhteenlasketut päästöt.

Taulukko 69. Hankevaihtoehtojen kaikkien elinkaaren vaiheiden sekä koko elinkaaren aikaiset päästöt sekä hiilinielujen ja hiilivaraston muutokset. Hankkeen oletettu toiminta-aika on 30 vuotta.

Hankevaihtoehdot	VE1	VE2
Ylävirran päästöt (kt CO_2e)	248	165
Käytön aikaiset päästöt (kt CO_2e)	29	20
Toiminnan lopettamisen päästöt (kt CO_2e)	9	6
Maakaapelin materiaalikulutuksen päästöt (kt CO_2e)	23	16
Ilmajohdon materiaalikulutuksen päästöt (kt CO_2e)	10	10
Päästöt yhteensä (kt CO_2e), 30 vuotta	**319**	**217**
Puuston hiilinielun muutos (kt CO_2), 30 vuotta	7	6
Puuston hiilivaraston muutos (kt C) rakennusvaiheessa	22	18
Maaperän hiilivaraston muutos (kt C) rakennusvaiheessa	81	73
Normaalitoiminnan epäsuora päästöjen vähenemä (kt CO_2e), 30 vuotta	90	60

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 kolmasosa 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: 10,6 kt CO_2e ja VE2: 7,2 kt CO_2e.

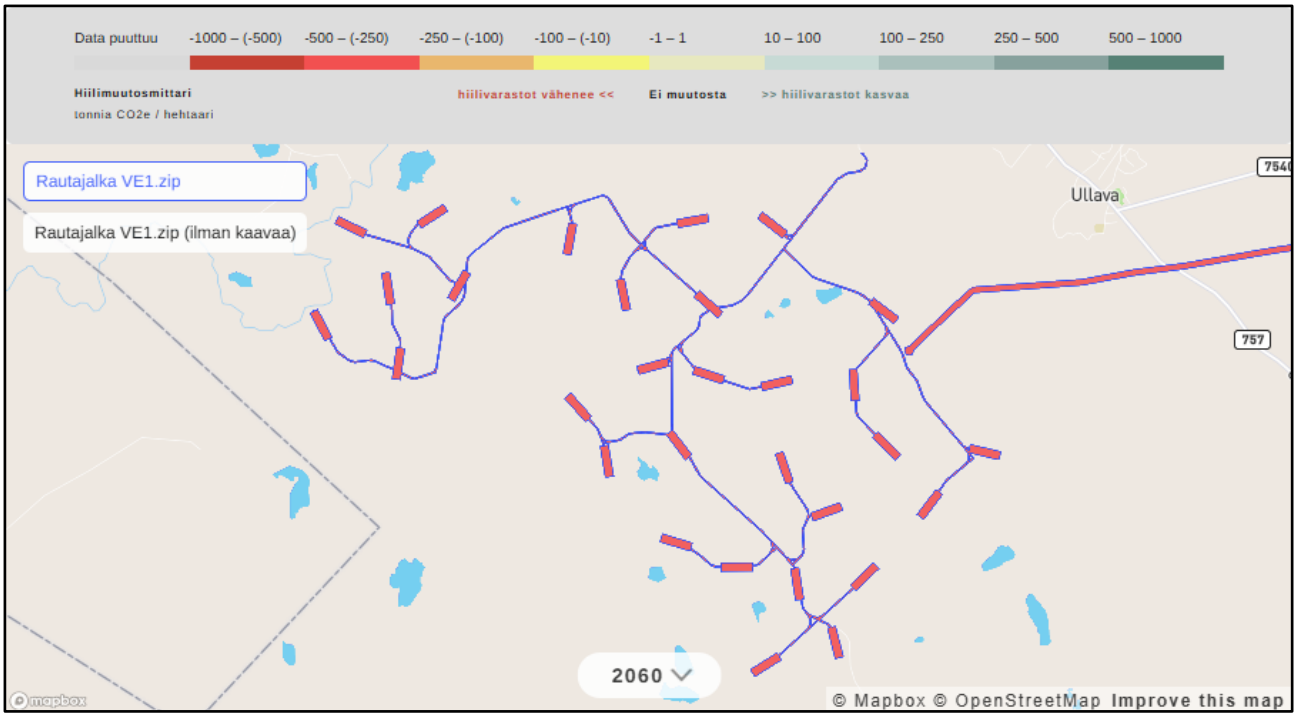
Rakentaminen

Voimaloiden rakentamisesta aiheutuvat päästöt kuvataan elinkaaren ylävirran päästöinä, joihin kuuluvat niiden osiin tarvittavien raaka-aineiden hankinta, raaka-aineista valmistettavat materiaalit ja komponenttien valmistus sekä kokoonpano ja rakentaminen mukaan lukien työmaatoiminnot. Kaikkien elinkaaren vaiheiden päästöt on laskettu olettaen voimaloiden eliniän olevan 30 vuotta (Taulukko 69).

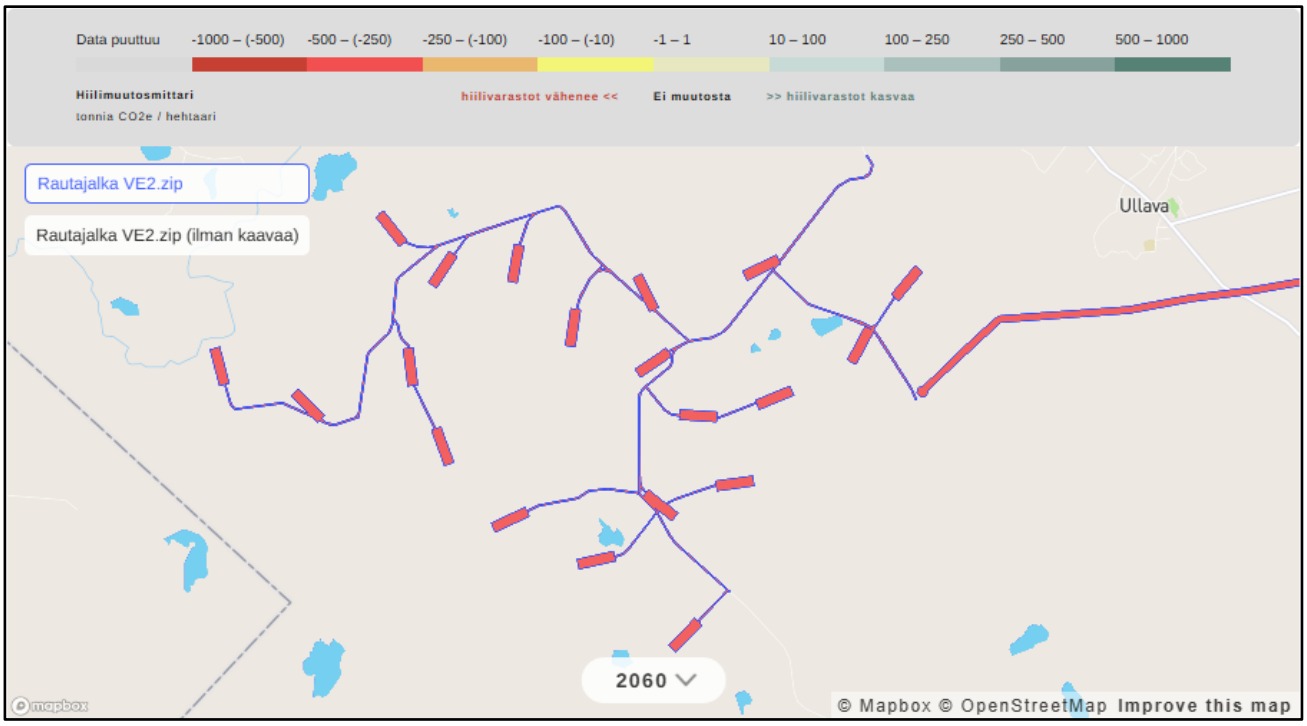
Materiaalien kuten metallien valmistuksen päästöihin on haastavaa vaikuttaa pitkässä toimitusketjussa, mutta materiaalit ovat käytössä pitkäikäisiä ja voimaloiden materiaaleista on nykyisellään kierrätettävissä jopa 80–95 % (Suomen Uusiutuvat 2025b). On mahdollista vähentää päästöjä merkittävästi valitsemalla 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. Teräksen ja betonin tuotanto vaikuttavat materiaalien tuotannon päästöihin eniten. Kierrätysmateriaalien lisäksi valmistusvaiheessa on merkitystä sillä, mitä energiaa käytetään raaka-aineiden jalostamiseen ja komponenttien valmistamiseen. Valmistajien valinnassa olisi hyvä pyrkiä huomioimaan, ketkä hyödyntävät uusiutuvaa energiaa. Rakentamisen ja purkamisen aikaisia päästöjä saadaan vähennettyä myös valitsemalla vähäpäästöistä ja asianmukaisesti huollettua kalustoa.

Voimaloiden valmistuksen lisäksi kasvihuonekaasupäästöjä vapautuu ilmakehään myös maaperästä. Päästöt kasvavat hetkellisesti rakennusvaiheessa, kun maan pintakerros rikkoutuu ja hajoamisprosessit kiihtyvät. Hajoamisprosessin kiihtymisestä aiheutuvia päästöjä ei ole ei ole mahdollista arvioida, koska aiheesta on melko vähän tutkimusta. Turvealueella päästöt kasvavat voimakkaammin kuin muilla alueilla suuremman hiilipitoisuuden vuoksi. Lisäksi maanvaihdon yhteydessä maaperän hiilivarasto voi pienentyä. Hankealueella on paksun turvekerroksen alueita, joille sijoittuu voimalat 13 ja 25 hankevaihtoehdossa VE1 ja voimalat 19 ja 20 hankevaihtoehdossa VE2. Ohuen turvekerroksen alueille sijoittuvat voimalat 16 ja 29 (VE1) ja voimalat 8, 12 ja 14 (VE2). Muiden voimaloiden osalta maaperä on kalliomaata voimaloiden 2 ja 18 (VE1) ja voimalan 17 (VE2) alueilla ja loput voimaloista sijoittuvat sekalajitteiselle maalajille, jonka päälajia ei ole tiedossa, ja niiden osalta arvioidaan hiilivaraston poistuman olevan noin viidesosa ohuen turvealueen poistumasta.

Suomen Ympäristökeskuksen Hiilikartta-työkalulla on kuvattuna kasvillisuuden ja maaperän hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos voimaloiden, tiestön ja sähkönsiirron elinkaaren aikana (Kuva 86 ja Kuva 87). Hiilivaraston muutos on tulkittavissa kuvasta kuvan ylälaidan hiilimuutosmittariston ja kartalla näkyvien rakenteiden värien mukaan. Hankkeen aiheuttama hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos on -469 t CO_2e/ha (VE1) ja -499 t CO_2e/ha (VE2) eli hiilimuutosmittaristolla mitattuna muutos on välillä -500 – (-250) ja rakenteet näkyvät kartalla punaisella.

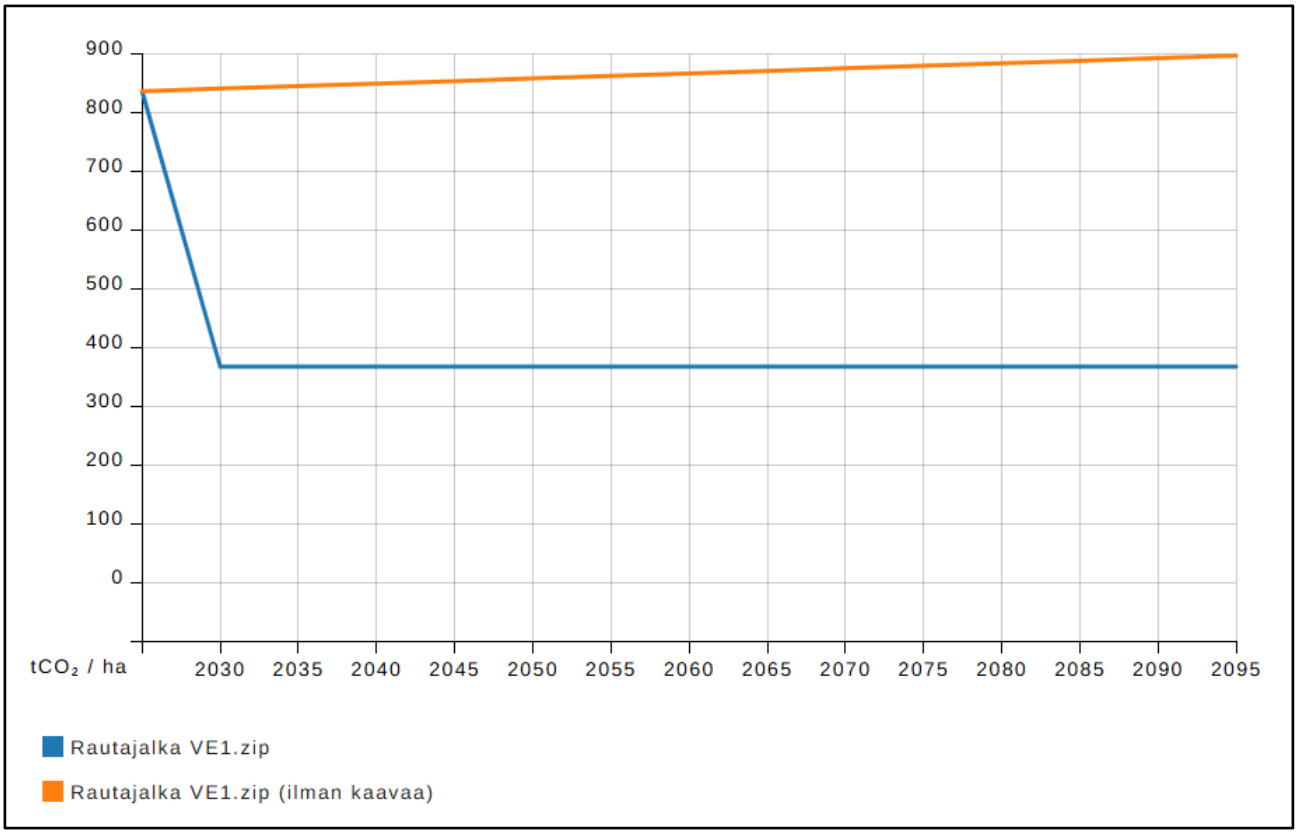


Kuva 86. VE1 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).

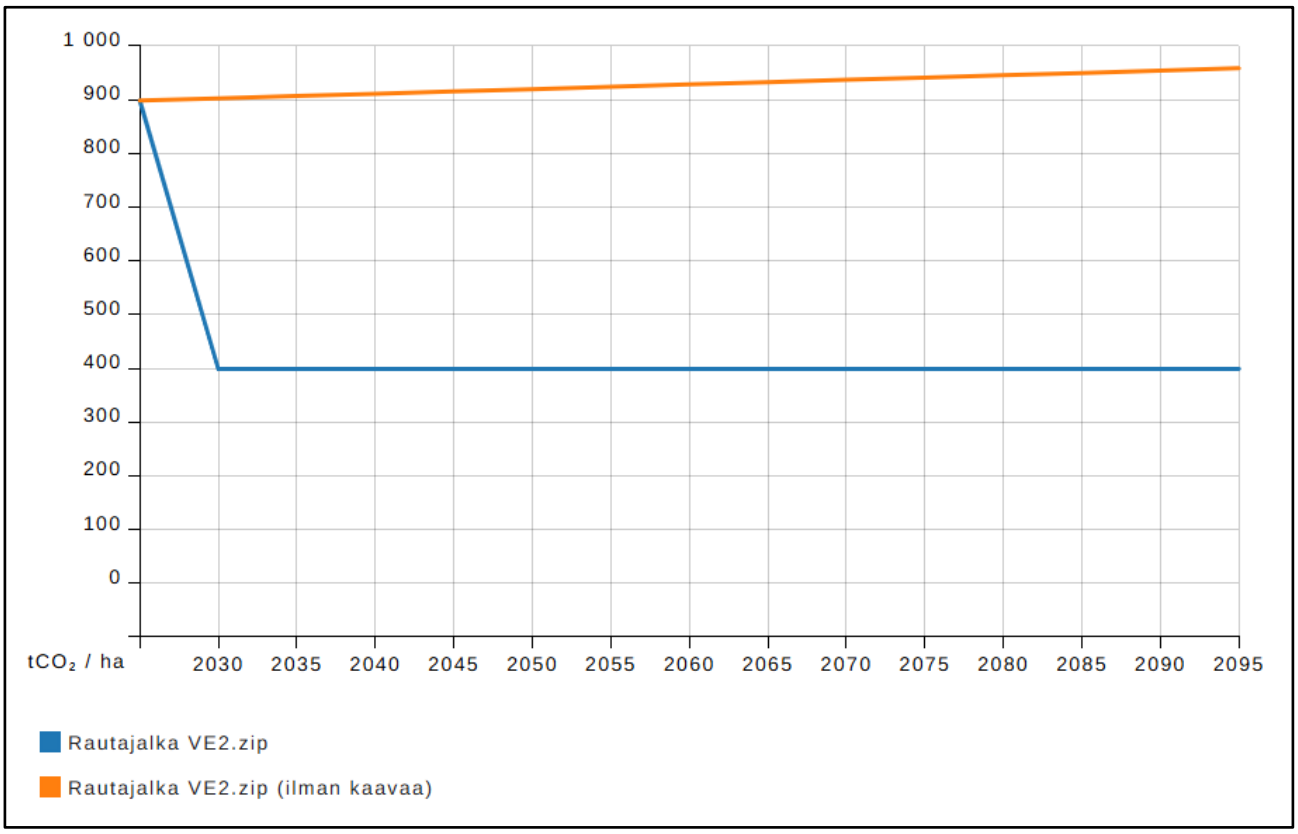


Kuva 87. VE2 Hiilivaraston hehtaarikohtainen muutos hankealueella hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060).

Alla olevissa kuvissa (Kuva 88 ja Kuva 89) on kuvattuna hiilivaraston muutos hankealueella koko elinkaaren aikana. Kuvaajissa on kuvattuna muutokset molemmille hankevaihtoehdoille (VE1 ja VE2) sekä muutokset jos hanketta ei toteuteta (VE0). Kuvaajista voidaan tulkita, että kummassakin hankevaihtoehdossa hiilivaraston muutos tapahtuu rakennusvaiheessa vuoteen 2030 mennessä. Ilman hanketta hankealueen hiilivarasto kasvaisi tasaisesti hankkeen elinkaarta vastaavassa ajassa.



Kuva 88. Hiilivaraston (kasvillisuus ja maaperä) hehtaarikohtainen muutos hankealueella (VE1) hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060) sekä vaihtoehdossa VE0 ("ilman kaavaa").



Kuva 89. Hiilivaraston (kasvillisuus ja maaperä) hehtaarikohtainen muutos hankealueella (VE2) hankkeen koko elinkaaren aikana (2025–2060) sekä vaihtoehdossa VE0 ("ilman kaavaa").

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. Tuulivoima-alueen toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä riippuen siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan. Viime vuosina Suomen sähköntuotanto on muuttunut oletettua nopeammin kohti hiilineutraalia tuotantoa. Vuonna 2024 sähkön kulutuksen keskimääräinen päästökerroin oli 24 g CO_2/kWh (Energiateollisuus ry, 2025). Suomella on myös tavoitteena olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Mikäli päästöt laskisivat lineaarisesti vuodesta 2025 alkaen kymmenen vuoden aikana nollaan, olisi tänä aikana keskimääräinen sähkön päästökerroin 12 g CO_2/kWh. Hankkeen päästöjä säästävä vaikutus puhtaan sähkön muodossa olisi 90 kt CO_2 (VE1) tai 60 kt CO_2 (VE2).

Hankkeen 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 69). Kuten taulukosta huomataan, päästöt ovat pienet verrattuna muihin elinkaaren vaiheisiin. Lisäksi päästöt ovat todennäköisesti nykyään vielä pienemmät, koska kierrätysmenetelmät ovat kehittyneempiä, kuin tutkimusten toteutuksen aikaan yli kymmenen vuotta sitten. Voimaloiden toiminta päättyy 30–50 vuoden kuluttua ja kierrätysmenetelmät kehittyvät edelleen, mikä pienentää entisestään toiminnan lopettamisen päästöjä.

Toiminnan päättyessä päästöihin vaikuttaa myös se, puretaanko voimaloiden lisäksi myös perustukset. Purkaminen vaatii energian käyttöä, jonka päästöt riippuvat siitä, miten energia on tällöin tuotettu. Purkamisen yhteydessä maaperästä vapautuu päästöjä jonkin aikaa enemmän verrattuna purkamatta jättämiseen. Toisaalta, jos purettuja materiaaleja ja maa-ainesta voidaan uusiokäyttää, säästää se raaka-aineiden käyttöä muualla, mikä voi olla merkittävää, sillä yleisesti ottaen raaka-aineiden louhinta ja jalostus on tuotteiden elinkaaressa päästöintensiivisin vaihe. Vaikutus riippuu kuitenkin kyseessä olevasta materiaalista ja uusiokäytön tehokkuudesta.

Lisäksi purkamisen vaikutuksiin liittyy se, mitä puretulle alueelle tapahtuu purkamisen jälkeen. Jos alueet metsitetään, pitkällä aikajänteellä syntynyt hiilinielu korvaa toiminnasta syntyneitä päästöjä, kun hiili sitoutuu takaisin maaperään ja kasvillisuuteen. On kuitenkin huomattava, että esimerkiksi hakattu metsäpalsta muuttuu hiilinieluksi vasta noin 15–20 vuoden jälkeen, ja Suomen oloissa kestää vuosikymmeniä ennen kuin metsäpalstan hiilinielu on kerryttänyt päätehakkuussa ja puun käytössä vapautuneen hiilimäärän (SYKE 2016).

Kaikki yllä mainitut seikat huomioiden, toiminnan lopettamisen vaikutuksia on hyvin monimutkaista arvioida eikä kaikkia arviointiin tarvittavia tietoja ole saatavilla. Myöskään purkamisen tai purkamatta jättämisen vaihtoehtoja ei ole mahdollista vertailla vielä tässä vaiheessa. Kaiken kaikkiaan toiminnan lopettamisen osuudella on pienin päästövaikutus verrattuna elinkaaren muihin vaiheisiin, ja riippumatta siitä, miten kierrätysmenetelmät kehittyvät tai puretaanko perustuksia, vaikutus on joka tapauksessa vähäinen kielteinen.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset

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.

Maakaapelien ja ilmajohtojen materiaalipäästöt ovat niiden elinkaaren vaiheista selvästi merkittävimmät, joten muita elinkaaren vaiheita ei ole tarpeen ottaa laskennallisessa arviossa huomioon (Taulukko 69). Lisäksi erityisesti maakaapelin arviointiin vaikuttavat asennustapa ja käytöstä poiston menetelmä. Toiminnan päättyessä kaapelista ei synny kasvihuonekaasupäästöjä, jos se jätetään maahan. Muussa tapauksessa se kaivetaan ylös ja maaperän kasvihuonekaasupäästöt voivat olla samaa luokkaa kuin rakentamisen aikana maan kaivamisen yhteydessä.

Maakaapeli kaivetaan huoltoteiden yhteyteen tien luiskaan, eikä se laajenna tietä varten raivattavaa aluetta. Tällöin puustoa ei tarvitse poistaa eikä kaivauksen yhteydessä maaperästä ilmaan johtuville maaperän päästöille ole olemassa määrällistä tietoa. Maakaapeli kulkee yhteensä noin 0,6 km hankealueen koillis- ja kaakkoisosissa sijaitsevien paksun turvekerroksen alueiden ja metsän läpi. Maakaapelin osalta hiilivaraston poistuma on todennäköisesti merkityksettömän pieni, jos maakaapelin vuoksi paksulle turvealueelle kaivettava oja täytetään samalla maa-aineksella. Todennäköisesti tässä tilanteessa aiheutuvat päästöt ovat suhteellisesti hyvin pienet verrattuna muun alueen maan muokkaukseen ja puiden poistamisen vaikutuksiin. Ilmajohtoreitti kulkee pääosin sekalajitteisen maalajin, karkearakeisen maalajin ja paksun turvekerroksen 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.

Ilmajohtoreitin osalta poistuvan puuston määrä on laskettu johtoaukean leveyden (36 m) mukaan. Johtoaukean lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Yhteensä johtoaukean ja reunavyöhykkeiden leveys on siis 56 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 normaalitoiminnan yhteisvaikutukset ilmastoon arvioidaan yhdessä hankkeen vaikutuksien kanssa **kohtalaisen 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. 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: Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta.

VE1: Kokkolan kaupungin päästöjen on arvioitu olevan noin 313 kt CO_2e vuonna 2023 (SYKE 2025b). Rakentamisvaiheen päästöt (sis. sähkönsiirron) ovat 281 kt CO_2e, eli noin 90 % Kokkolan kaupungin vuoden 2023 päästömäärästä. Keski-Pohjanmaan vastaavista päästöistä hankkeen rakennusvaiheen päästöt ovat noin 43 %, joten alueellisella tasolla ne ovat kohtalaisen merkittäviä (Syke 2025c). Vaikutus on **kohtalaisen kielteinen** (Taulukko 70).

Normaalitoiminnalla on myönteinen vaikutus vihreään siirtymään. Hanke edistää merkittävästi ilmastonmuutoksen hillintää, koska vihreä siirtymä edellyttää kasvavassa määrin uusiutuvaa sähköä. Toisaalta tämä yksittäinen hanke on kohtalaisen pieni ja hankkeen vaikutus sopeutumiseen on paikallisesti ristiriitainen. Käytönaikaiset päästöt ovat yhteensä 29 kt CO_2e ja epäsuora päästöjen vähenemä on 90 kt CO_2e. Käyttövaiheen vaikutus on **kohtalaisen myönteinen**.

VE2: Rakentamisvaiheen päästöt ovat 191 kt CO_2e, eli noin 61 % Kokkolan kaupungin vuoden 2023 päästömäärästä. Keski-Pohjanmaan vastaavista päästöistä hankkeen rakennusvaiheen päästöt ovat noin 29 %, joten alueellisella tasolla ne ovat kohtalaisen merkittäviä (Syke 2025c). Vaikutus on **kohtalaisen kielteinen**, mutta pienempi kuin VE1.

Käytönaikaiset päästöt ovat yhteensä 20 kt CO_2e ja epäsuora päästöjen vähenemä on 60 kt CO_2e. Käyttövaiheen vaikutus on **kohtalaisen myönteinen**.

Taulukko 70 Hankkeen vaikutukset ilmastonmuutokseen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Ilmastonmuutos	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++

21.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalan elinkaarenaikaiset päästöt perustuvat elinkaariarviointien kansainväliseen kirjallisuuteen ja ne ovat keskimääräisiä arvioita eivätkä kuvaa tarkasti tämän tuulivoimahankkeen päästöjä, joten niitä tulee tulkita ainoastaan suuntaa antavina lukuina.

Hiilivarastojen muutoslaskelmiin liittyy epätarkkuutta, joka aiheutuu Hiilikartta-työkalun tekemistä yleistyksistä maankäyttöön liittyvän kasvipeitteen määrän suhteen. Kaava-alueelle on valittava luokka, esimerkiksi energiahuollon alue, jolle on määritetty, että muutosvaiheessa nykyinen kasvipeite vähenee 80 %, muutoksen jälkeen uutta kasvipeitteetöntä alaa on 50 % ja uutta kasvipeitettä 50 %. Tuulivoimala-alueiden tapauksessa kuitenkin kaava-alueilta poistetaan 100 % kasvillisuudesta ja uutta kasvipeitettä on selvästi vähemmän kuin 50 %. Voimajohdon osalta taas uutta kasvipeitettä on 100 %, koska myös ilmajohtojen alla kasvaa lyhyttä kasvillisuutta. Liikennealueille on myös vastaavasti omat yleistetyt kasvipeitteen lukemat, jotka voivat erota todellisuudesta.

Lisäksi merkittäviä epävarmuuksia liittyy maaperän hiilivarastojen muutoksiin osin puutteellisen tutkimustiedon vuoksi ja osin maaperän toiminnan luonteen vuoksi. Verrattuna puuston ja biomassan tutkimuksiin seurantatutkimuksia metsien maaperästä on tehty vähemmän. Muutosten arviointi on haasteellista, sillä muutokset riippuvat useista muuttujista, joiden arvot vaihtelevat riippuen paikallisista ja hetkellisistä olosuhteista maaperässä ja sen päällisessä kasvillisuudessa. Lisäksi hiilen muutokselle saadaan hyvin suuriakin sekä positiivisia että negatiivisia arvoja, koska luontainen vaihtelu on suurta. (Pipatti ym. 2023)

22. Luonnonvarojen hyödyntäminen

22.1. Arvioinnin päätulokset

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

Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Voimalat myös tuottavat niiden valmistamiseen tarvittavan energian takaisin noin 5–8 kuukauden aikana (Suomen Uusiutuvat 2025c). Tällä arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus.

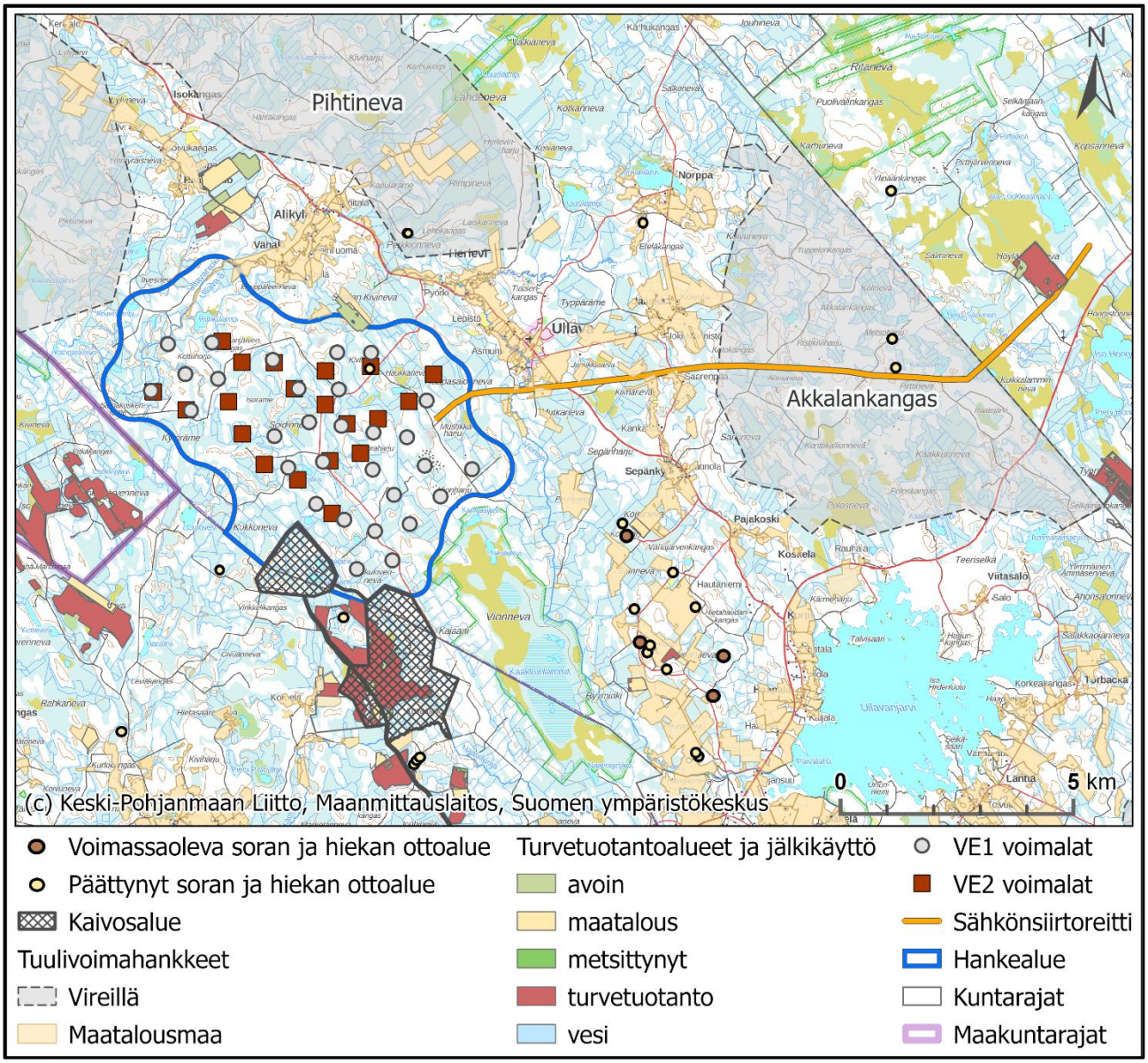
Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muiden voimalahankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi, sillä hankealue pysyy pääosin virkistys- ja metsätalouskäytössä. Rakentamiseen tarvittavaa maa-ainesta tarvitaan myös muissa hankkeissa, mutta sen yleisyyden ja uudelleenkäytettävyyden takia yhteisvaikutukset arvioidaan **vähäisen kielteisiksi**. Useamman voimalahankkeen toteutuessa lähialueiden uusiutuvan energian tuotanto kasvaa merkittävästi ja vaikutus luonnonvarojen säästymiseen lisääntyy, yhteisvaikutus arvioidaan **vähäisen myönteiseksi**.

22.2. Nykytila

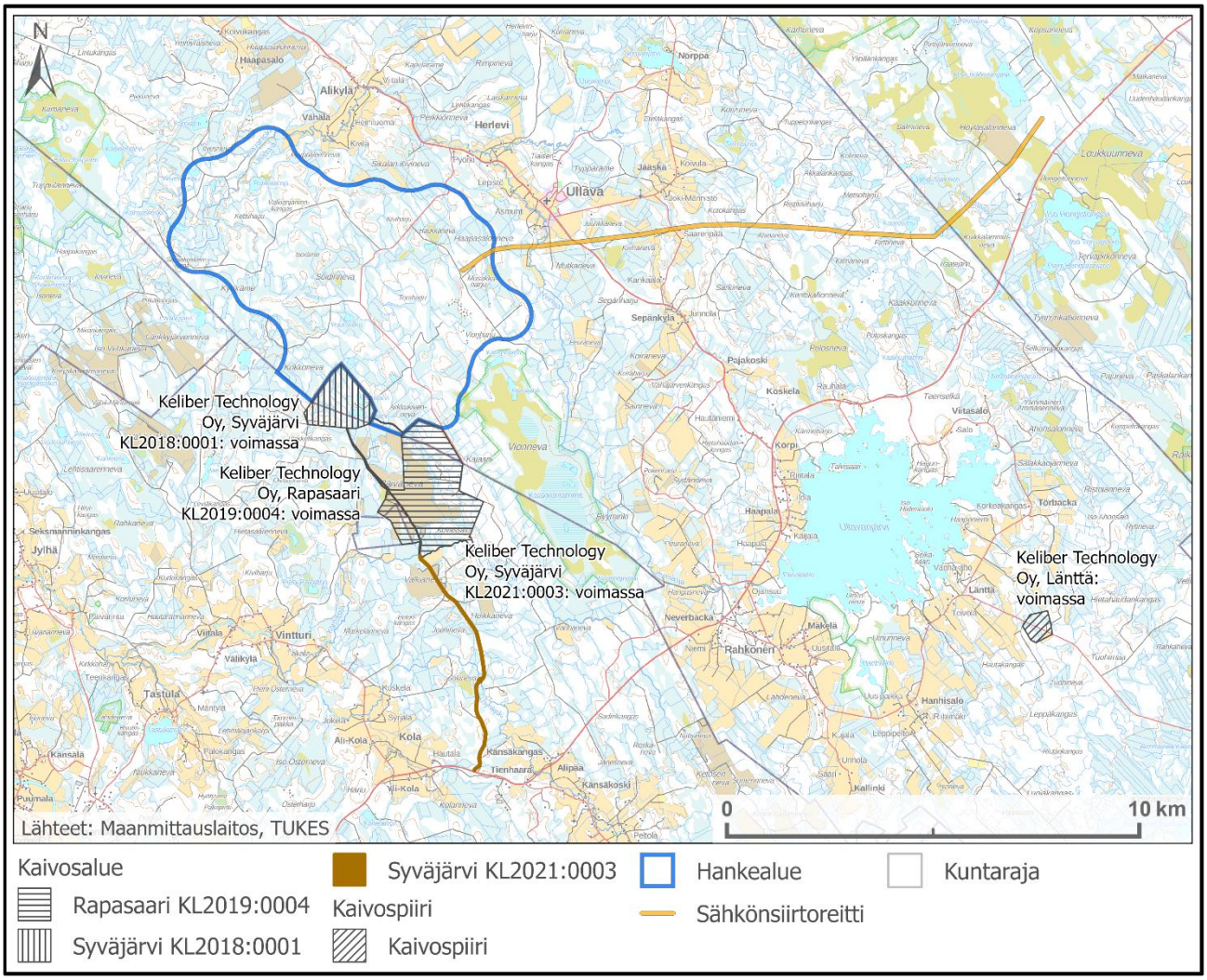
Luonnonvaroilla tarkoitetaan luonnosta saatavia aineellisia ihmistä hyödyttäviä raaka-aineita, niin uusiutuvia, esimerkiksi puusto, kuin uusiutumattomiakin, esimerkiksi mineraalit. Rautajalan hanke sijoittuu pääosin maa- ja metsätalouskäytössä oleville alueille. Hankkeen toteutuessa hankealueella menetetään luonnonvaroja esimerkiksi raivattaessa puustoa ja muokattaessa maaperää.

Hankealueen ympäristö on harvaan asuttua. Puuston ja maaperän menetyksen lisäksi hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen vaikuttaa alueen elinkeinotoimintaan (metsä- ja maatalous) ja virkistyskäyttöön (ulkoilu, marjastus, sienestys ja metsästys). Hankealueen ympäristön maankäyttö ja kaivosalueet on esitetty alla (Kuva 90, Kuva 91)

Hankealueelle sijoittuu arvokkaita kivikkoaleuita voimaloiden 3 ja 4 sekä sähkönsiirtoreitin läheisyyteen. Hankealueella sijaitsee yksi maa-aineksenottoalue, jolla ei ole voimassa olevaa maa-aineksenottolupaa.



Kuva 90. Hankealueen ympäristön maankäyttö.



Kuva 91. Hankealueen ympäristön kaivosalueet.

22.3. Vaikutusmekanismit

Hankkeesta syntyy vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvoketjun eri vaiheissa. Tuulivoimaloiden, sähköaseman ja sähkönsiirron vaatimien materiaalien valmistaminen kuluttaa raaka-aineita, jotka määritellään luonnonvaroiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden valmistaminen vaatii raaka-aineita, kuten terästä, betonia ja alumiinia, joiden louhinta ja jalostus kuluttaa luonnonvaroja. Lisäksi valmistusprosessi kuluttaa energiaa, joka voi olla peräisin fossiilisista polttoaineista.

Rakentamisvaiheen vaikutukset syntyvät uusien rakennettavien ja puuston osalta karsittavien alueiden luonnonvarojen menetyksestä, maanottotoiminnasta ja mahdollisista louhinta- ja räjäytystöistä, sekä vaikutuksista metsätalouteen ja virkistyskäyttöön. Rakentamisvaiheessa käytetään maa-alaa tuulivoimaloiden ja infrastruktuurin, kuten teiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentamiseen, jolloin luonnonvaroja menetetään. Tämän lisäksi nämä alueet poistuvat myös virkistys- ja metsätalouskäytöstä. Maakaapelilla toteutettavassa hankealueen sisäisessä sähkönsiirrossa teiden yhteyteen toteutettavat kaapeliojat eivät laajenna tietä varten raivattavaa aluetta, vaan ne sijaitsevat jo tällä alueella. Ilmajohdolla toteutettavan sähkönsiirtoreitin johtoaukea tulee puolestaan raivata 36 m levyiseltä alueelta puuttomaksi. Lisäksi johtoalueella johtoaukeaa ympäröi molemmin puolin 10 m reunavyöhyke, jolla puustoa pitää säännöllisesti raivata eikä puuston korkeus saa ylittää 10 m voimajohdon puolella ja 20 m metsän puolella. Rakentamis- ja purkamistoimien aikana myös

virkistystoiminta estyy työmaa-alueilla. Normaalitoiminnan vaikutukset liittyvät luonnonvarojen säästymiseen energiantuotannossa, kun uusiutuva energia korvaa uusiutumatonta. Nykyisten teiden parantaminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen hankealueelle parantavat tuulivoima-alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista virkistyskäytön ja metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Toiminnan lopettamisen vaikutukset liittyvät perustusten poistamiseen ja maisemoinnin vaatimaan maa-aineksen käyttöön. Vaikutusten syntyminen riippuu, poistetaanko perustukset vai jätetäänkö ne maastoon. Maahan jätettäessä, vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön ei aiheudu.

22.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Rakentaminen vaatii maaperän sekä mahdollisesti kallioperän poistoa. Hankkeessa käytetään lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia, joita arvioidaan tarvittavan noin 268 000–380 000 kuutiota hankevaihtoehdosta riippuen. Maa-aineksen ottoalueen sijainti ei ole vielä selvillä.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan luonnon lisäksi ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina, sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat sidoksissa myös alueen metsätalouteen ja virkistyskäyttöön.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön arvioidaan asiantuntija-arviona sekä laskelmilla rakentamisvaiheessa tarvittavien massojen määristä.

22.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Suorat maankäytön vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat paikallisia, jolloin vaikutusalue on hankealueelle rakennettavien toimintojen alueet ja ilmajohdolla toteutetun sähkönsiirtoreitin osalta 56 metrin levyinen vyöhyke. Arvoketjun osalta vaikutusalueen laajuus on globaali.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealueen luonnonvarat ovat yleisiä, pois lukien hankealueelle voimaloiden 3 ja 4 sekä sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat kivikot. Alueen metsämaat ovat pääosin talousmetsää, eikä alueelle sijoitu kivikkojen lisäksi luokiteltuja ja arvokkaita moreenialueita, tuuli- ja rantakerrostumia tai kallioalueita. Herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

22.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankealue sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä oleville alueille. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan metsien käyttöön ja hyödyntämiseen muuttamalla metsätalouden käytössä olevaa aluetta rakennetuksi energiantuotantoalueeksi. Hankevaihtoehdossa VE1 kaksi tuulivoimalaa (13, 25) sijoittuu paksun turvekerroksen alueille (yli 60 cm), kaksi ohuen turvekerroksen alueille (16, 29), kaksi kalliomaalle (2, 18), jossa maaperä on yleensä alle 1 m syvää ja loput sekalaisen maalajin alueelle, jonka päälajitetta ei ole selvitetty. Hankevaihtoehdossa VE2 kaksi

tuulivoimalaa (19, 20) sijoittuu paksun turvekerroksen alueille, kolme ohuen turvekerroksen alueille (8, 12, 14), yksi kalliomaalle (17), yksi kalliopaljastumalle (18) ja loput sekalaisen maalajin alueelle.

Voimaloiden lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata poistuu rakennettavien huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin alueilta. Maakaapelilla toteutettava sähkönsiirto sijoitetaan teiden luiskarakenteisiin, jolloin niillä ei ole merkittäviä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Ilmajohdolla toteutettavan ulkoisen sähkönsiirron osalta johtoaukea tulee raivata 36 m levyiseltä alueelta puuttomaksi ja johtoaukean molemmin puolin 10 m reunavyöhykkeeltä puustoa pitää säännöllisesti raivata. Lähtökohtaisesti hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä saatavia maa-aineksia arvioidaan tarvittavan noin 268 000–380 000 kuutiota hankevaihtoehdosta riippuen. Hankealueella pyritään massatasapainoon, eli sinne ei tuotaisi eikä sieltä lähtisi massoja. Mahdolliset rakennustöiden ylijäämämassat hyödynnetään rakentamisessa tai maisemoinnissa. Maa-aines on uusiutumaton luonnonvara, mutta sitä on alueella runsaasti ja se on tavanomaista, jonka takia vaikutusta ei arvioida suureksi. Alueella sijaitsee myös kalliomaata, jossa maaperän paksuus arvioidaan olevan alle yksi metri, ja näiltä alueilta maa-ainesta poistuu vähemmän. Maa-aines on lisäksi uudelleen käytettävä luonnonvara, joten maa-aineksen oton vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Maa-aineksen käyttöä koskevat luvat ja määräykset on käsitelty kappaleessa 31.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset.

Tuulivoimaloiden, sähköaseman sekä uuden ja parannettavan tiestön rakentamisen seurauksena maa- ja metsäaluetta poistuu käytöstä arviolta 79,3 ha (VE1) ja 51,7 ha (VE2). Johtoaukean osalta metsäaluetta poistuu käytöstä arviolta 66 ha ja koko johtoalue huomioiden 97,3 ha. Johtoalue sijoittuu vain osin hankealueelle. Näiltä alueilta häviää mahdollisuus alueen hyödyntämiseen virkistys- tai maa- ja metsätalouskäyttöön. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman alle jäävän alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (3637 ha) on 1,4–2,2 %.

Rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**. Suurinta osaa hankealueen maa- ja metsätalousalueesta voi yhä käyttää samaan tarkoitukseen kuin aikaisemminkin. Hankkeen tarkempia vaikutuksia virkistykseen ja metsästykseen on käsitelty kappaleessa 17 ja metsätalouteen kappaleessa 24.

Vaikutuksia pohjaveden käyttöön ei muodostu, sillä hankealue ei sijaitse vedenkäyttöön tarkoitetun pohjavesialueen läheisyydessä. Voimajohto ylittää luokitellun pohjavesialueen, mutta voimajohtopylväiden rakentaminen on pieni ja paikallinen toimenpide, jolla ei ole suurta vaikutusta pohjavesialueeseen.

Voimaloiden, sähköaseman ja sähkönsiirron vaatimien materiaalien valmistaminen kuluttaa raaka-aineita, jotka määritellään luonnonvaroiksi. Näiden määrän arviointi tarkemmin ei tässä hankesuunnittelun vaiheessa ole vielä mahdollista. Nämä vaikutukset on kuitenkin tunnistettu, joten niitä pystytään hallitsemaan hyvällä arvoketjun hallinnalla. Tiedossa on myös, että materiaalit valmistetaan ulkomailla ja niiden valmistamisesta syntyy välillisiä vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Normaalitoiminnassa ei käytetä luonnonvaroja, pl. huoltoajojen yhteydessä käytettävä polttoaine ja muut huoltokemikaalit, joten merkittäviä suoria vaikutuksia ei muodostu.

Mikäli tuulivoimalla korvataan uusiutumattomia polttoaineita käyttävää energiantuotantoa, luonnonvaroja säästyy. Tuulivoimaloiden vuosittaisen sähköntuotannon arvioidaan olevan noin 500–

750 GWh hankevaihtoehdosta riippuen. Tällä energiamäärällä voidaan korvata esimerkiksi uusiutumattomien polttoaineiden käyttöä liikenteen sähköistyessä tai energiantuotannossa. Uusiutumattomien energialähteiden käytön vähenemisellä on myönteinen vaikutus luonnonvaroihin. Vaikutus arvioidaan **vähäisen myönteiseksi**.

Voimaloilla on myös epäsuoria vaikutuksia metsästykseen, joita arvioidaan erikseen kappaleessa 17.

Toiminnan lopettaminen

Hankkeen käytöstä poiston vaikutus riippuu toteutettavasta poistomenetelmästä. Jos tuulivoimaloiden perustukset jätetään maahan, vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön ei aiheudu. Perustuksien jättäminen maastoon ei nykyään aiheuta käyttörajoituksia alueella. Nykylainsäädännön mukaan perustukset voidaan jättää maisemoituna paikalleen. Mikäli lainsäädäntö muuttuu, noudatetaan purkuaikana ajantasaista lainsäädäntöä. Perustuksien poistaminen synnyttää kuopan, joka täytyy maisemoida ja täyttää maa-aineksella. Maa-aines kuopan täyttämiseen saadaan tarvittaessa purkamalla nosto- ja apunosturialueita.

Purettavien voimaloiden raaka-aineet voidaan todennäköisesti käyttää uudestaan. Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat teoreettisia ja arvioidaan neutraaleiksi. Nykyisellään tuulivoimaloiden materiaaleista on kierrätettävissä jopa 80–95 % (Suomen Uusiutuvat 2025b). Voimaloiden toiminta päättyy 30–35 vuoden kuluttua ja kierrätysmenetelmät kehittyvät edelleen, mikä lisää entisestään toiminnan lopettamisen jälkeistä materiaalien kierrätysastetta. Tuulivoimaloiden kokonaiskierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 prosenttiin, kun myös lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Myös maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen.

Yhteisvaikutukset

Alle 5 km etäisyydellä Rautajalan tuulivoimahankkeesta sijaitsee kaksi muuta tuulivoimahanketta sekä kaksi kaivoshanketta. Pihtinevan tuulivoimahanke sijaitsee Rautajalan hankealueen pohjoispuolella ja sen YVA-menettely on vireillä. Akkalankankaan tuulivoimahanke sijaitsee hankealueen itäpuolella ja sen kaavoitus on käynnistetty. Keliber Oy:n Syväjärven ja Rapasaaren kaivoshankkeet ovat rakennusvaiheessa ja sijaitsevat hankealueen eteläpuolella.

Hankealueen yhteisvaikutusalueella luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Maa-ainesta tarvitaan runsaasti myös muissa hankkeissa. Maa-aineksen yleisyyden, hyvän saatavuuden ja uudelleen käytettävyyden takia Rautajalan yhteisvaikutuksia rakentamisen aikana muiden voimalahankkeiden kanssa ei arvioida merkittäviksi ja ne arvioidaan yhdessä hankkeen vaikutusten kanssa **kohtalaisen kielteisiksi.**

Rakentamisen yhteisvaikutukset muiden voimalahankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi, sillä vain pieneltä osaa hankealueesta käytetään luonnonvaroja ja tämän lisäksi alue pysyy pääosin metsätalous- ja virkistyskäytössä. Myös maa-aineksia tarvitaan muissa hankkeissa, mutta niiden yleisyyden ja uudelleenkäytettävyyden takia yhteisvaikutukset arvioidaan yhdessä hankkeen vaikutusten kanssa **kohtalaisen kielteisiksi.**

Useamman voimalahankkeen toteutuessa lähialueiden uusiutuvan energian tuotanto kasvaa merkittävästi ja vaikutus luonnonvarojen säästymiseen lisääntyy. Erilaisten uusiutuvien energian tuotantohankkeiden vaikutus luonnonvarojen säästymiseen on globaali ja siihen vaikuttavat kaikkialla maailmassa toimivat ja suunnitteilla olevat tuuli- ja muutkin uusiutuvan energian hankkeet.

Kokonaisuudessaan yhteisvaikutukset muiden lähialueiden hankkeiden kanssa jäävät vähäisiksi ja ne arvioidaan yhdessä hankkeen kanssa **vähäisen myönteisiksi**.

Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Voimaloiden ja sähkönsiirron materiaalien valmistuksen aiheuttamien vaikutuksien lieventämiskeinoina esitetään kierrätysmateriaalien hyödyntämistä materiaalivalinnoissa ja vastuullisia alihankintaketjuja, joissa esimerkiksi huomioidaan mahdollisuuksien mukaan sijainnit, joista tarvittavia luonnonvaroja hankitaan sekä valmistuksessa käytettävän energian alkuperä.

Vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön pystytäänkin vähentämään tehokkaasti hyvällä suunnittelulla ja materiaalien sekä toimittajien valinnoilla. Kierrätysmateriaalista valmistettujen tuotteiden käyttäminen on suositeltua. Moni toimittaja laatii tuotteilleen ympäristöselosteita (EPD), jotka antavat hyvin tietoa elinkaaren aikaisista päästöistä. Rakennustuotteen hiilijalanjälki on hyvä mittari arvioimaan vaikutusta luonnonvarojen käyttöön. Kierrätys- ja vastuullisten materiaalien käytöllä hankkeen rakentamisen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi.**

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia ei synny, mikäli hanketta ei toteuteta.

VE1: Rakentamisen aikana luonnonvarat häviävät 30 tuulivoimalan, tiestön ja sähköaseman rakentamisalueilla 79,3 hehtaarin alalta, mutta ne ovat muualla hankealueella (n. 98 % alueesta) yleisesti ja vapaasti käytössä. Luonnonvarat häviävät myös johtoaukean (66 ha) ja johtoalueen (97,3 ha) rakentamisalueilla, mutta sähkönsiirto on sama vaihtoehdoissa 1 ja 2, eli siitä ei synny eroja vaihtoehtojen välillä. Maa-aineksia arvioidaan tarvittavan noin 380 000 kuutiota, mutta otettuja maa-aineksia voidaan uudelleen käyttää hankkeen päättymisen jälkeen (Taulukko 7).

VE2: Rakentamisen aikana ekosysteemipalveluihin liittyvät luonnonvarat häviävät tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisalueilla 51,7 hehtaarin alalta, mutta ne ovat muualla hankealueella (n. 99 % alueesta) yleisesti ja vapaasti käytössä. Luonnonvarat häviävät myös johtoaukean (66 ha) ja johtoalueen (97,3 ha) rakentamisalueilla. Maa-aineksia arvioidaan tarvittavan noin 268 000 kuutiota, mutta otettuja maa-aineksia voidaan uudelleen käyttää hankkeen päättymisen jälkeen (Taulukko 7).

Taulukko 71. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Rakentaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Rakentaminen, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Vähäinen +	Vähäinen +
	Toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

22.7. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvio luonnonvarojen käyttöön pohjautuu voimaloiden ja infran vaatimaan pinta-alaan, joka voi poiketa suhteessa toteutukseen. Lisäksi hankkeessa käytettävät maa-aineksien määrät ovat karkeita arvioita, jotka tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Maa-aineksia voidaan myös tuoda hankealueen ulkopuolelta, jos se katsotaan kokonaisuutena paremmaksi ratkaisuksi. Tällä hetkellä ei myöskään tiedetä, velvoittaako tuleva lainsäädäntö tai viranomaisohjeistus poistamaan perustukset tai jättämään ne paikalleen maisemoituna.

23. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

23.1. 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. Yli kymmenen tuulivoimalan seudullisena tuulivoimahankkeena hanke vaatii maakuntakaavan mukaisen kaavamerkinnän. Keski-Pohjanmaan voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa hankealueelle ei ole osoitettu seudullisen tuulivoimahankkeen mahdollistavaa kaavamerkintää. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava on vasta vireillä, eikä hankkeen vaikutuksia vireillä olevaan vaihemaakuntakaavaan voi arvioida, koska kaavaluonnosta ei ole vielä asetettu nähtäville. Vaihemaakuntakaavaa varten laadituissa taustaselvityksissä (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021a) alue on kuitenkin tunnistettu potentiaaliseksi tuulivoima-alueeksi, mikä kertoo yhteensopivuuspotentiaalista. Hanke ei ole toteutettavissa maakuntakaavoituksen osalta, ellei Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava saa lainvoimaa tuulivoimahanketta mahdollistavalla tuulivoimamerkinnällä. Hankkeelle ollaan laatimassa osayleiskaavaa.

Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, perustuen hankealueen ja sähkönsiirtoreitin maankäyttömuutokseen ja lähialueen yhdyskuntarakenteen maisemavaikutuksiin. VE2:ssa maankäytön ja yhdyskuntarakenteen vaikutukset ovat hieman lievemmät perustuen pienempään maankäyttömuutokseen ja lievempiin maisemavaikutuksiin. Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset alueen kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi**, perustuen maakuntakaavan maiseman ja kulttuuriperinnön arvoalueisiin syntyviin maisemavaikutuksiin ja yleiskaavatason yhteensovittamistarpeeseen Syväjärven louhosalueiden osayleiskaavan kanssa.

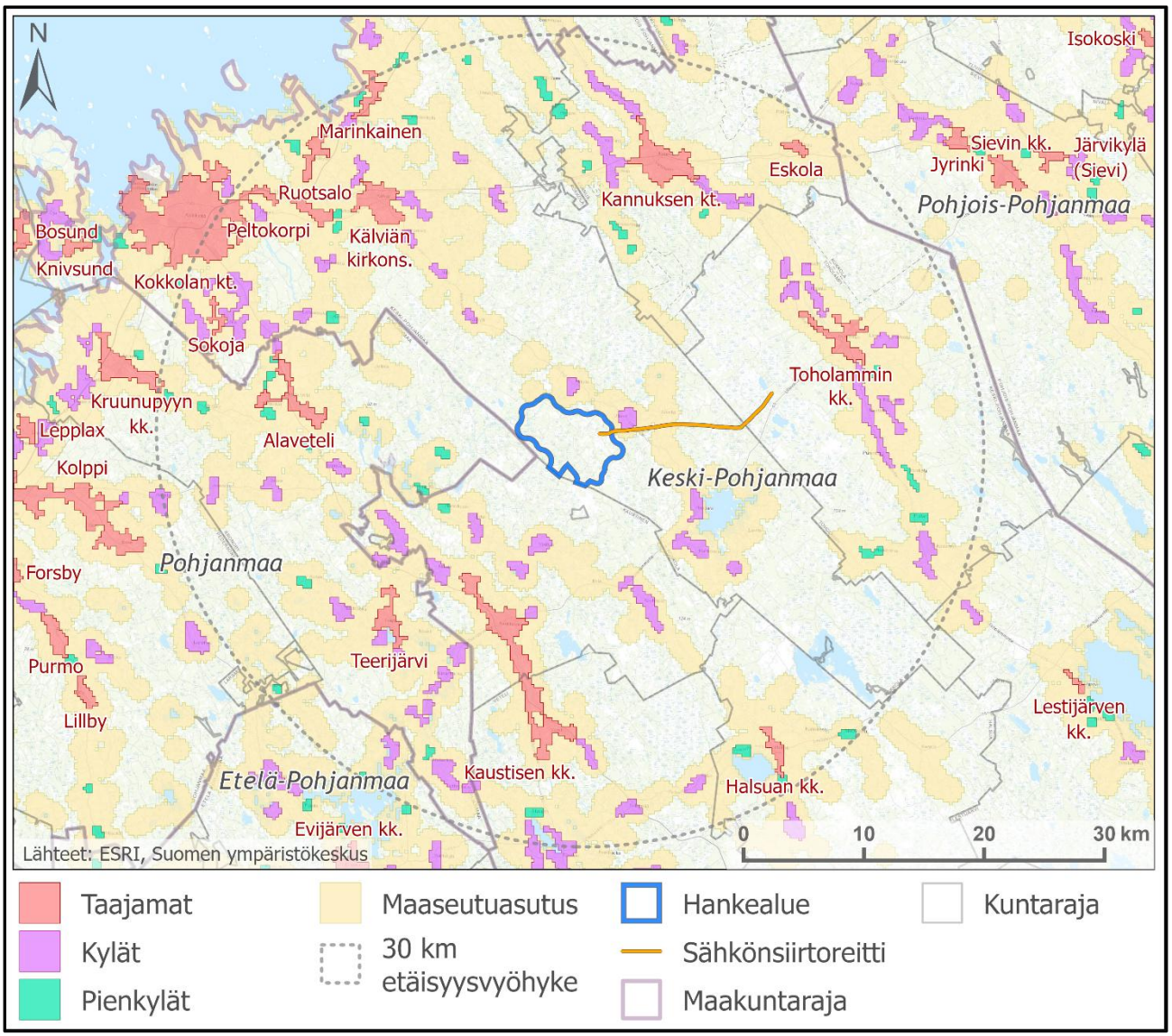
Hankkeella on **kohtalaisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia alueen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen Pihtinevan ja Akkalankankaan vireillä olevien tuulivoimahankkeiden kanssa. Hankkeella arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä** yhteisvaikutuksia kaavoitukseen Pihtinevan ja Akkalankankaan hankkeiden kanssa, perustuen maiseman yhteisvaikutuksiin ja osayleiskaavojen yhteensovitustarpeisiin.

23.2. Nykyinen yhdyskuntarakenne

Hankealue sijaitsee Keski-Pohjanmaalla Kokkolan kaupungin kaakkoisosassa, Kaustisen kunnan ja Kokkolan kuntarajalla. Kaustisen kunta kuuluu Pohjanmaan maakuntaan. Kokkolan keskusta sijaitsee hankealueesta noin 30 kilometriä luoteeseen.

Hankealue sijaitsee pääasiassa erillään muusta yhdyskuntarakenteesta. Lähin taajama-alue Kaustinen sijaitsee hankealueesta etelään noin 11 kilometrin päässä. Kruunupyyn Nedervetilin taajama-alueelle sijaitsee noin 16 kilometriä hankealueesta länteen ja Teerijärvi 20 kilometriä hankealueesta etelään. Toholammen taajama-alue sijaitsee noin 20 kilometriä hankealueesta koilliseen, Kannuksen taajama sijaitsee hankealueesta noin 20 kilometriä pohjoiseen. Kokkolan Kälviän taajama-alue sijaitsee noin 20 kilometriä hankealueesta luoteeseen. Muut taajamat 20–30 kilometrin etäisyydellä ovat Halsua, Veteli, Kruunupyy sekä Eskola, Ruotsalo, Sokoja ja Marinkainen. Noin 30 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee useita kyliä, pienkyliä sekä maaseutuasutusalueita

Hankealue ja sähkönsiirtoreitti sekä niiden lähiympäristö (< 5 km hankealueesta) on pääosin harvaan asuttu (Kuva 92). Alle viiden kilometrin säteelle hankealueesta sijoittunut kaksi kyläasutukseksi luokiteltua aluetta, ja useampi maaseutuasutuskokonaisuus. Ullavan kyläalue sijaitsee lähimmillään noin 600 metriä hankealuerajauksesta koilliseen, ja Alikylä noin 1,2 kilometriä hankealuerajauksesta pohjoiseen. Hankkeen sähkönsiirtoreitti kulkee Ullavan kyläasutuksen pohjoispuolelta. Sähkönsiirtoreitti sivuaa Ullavan kyläasutuksen aluerajausta lähimmillään noin sadan metrin etäisyydeltä. Kyläasutuksen lisäksi hankkeen lähiympäristössä sijaitsee maaseutuasutusalueita etenkin hankkeen pohjois-, koillis- ja itäpuolella. Sähkönsiirtoreitti kulkee maaseutuasutusalueeksi luokitetulla alueella noin 5,3 kilometrin matkalta (Kuva 92).



Kuva 92. Hankealueen ympäristön yhdyskuntarakenteen alueet.

23.3. Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus

23.3.1. Maakuntakaava

Voimassa olevat vaihemaakuntakaavat hankealueella

Hankealue sijoittuu Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan alueelle. Keski-Pohjanmaalla on tällä hetkellä voimassa viisi lainvoimaista maakuntakaavaa, 1–5. vaihekaavaa. Kuudennen vaihemaakuntakaavan (energiamurros- ja ympäristövaihemaakuntakaava) laadinta on käynnissä ja sen pääteemoina ovat kaivostoiminta, matkailu- ja virkistys, tuulivoima ja viherrakenne. Toteutuakseen Rautajalan hanke vaatii seudullisen tuulivoimahankkeen mahdollistaman tuulivoima-alueen kaavamerkinnän hankealueelle lainvoimaisella vaihemaakuntakaavalla.

- 1. vaihemaakuntakaava (vahvistettiin ympäristöministeriössä 24.10.2003). Vahvistuspäätöksellä kumottiin seutukaavat. Tavoitteena oli työstää voimassa olevat seutukaavat uuden lain mukaiseksi 1. vaiheen maakuntakaavaksi sekä tehdä suunnittelutilanteen ja maakuntakaavoituksesta annettujen ohjeiden edellyttämät päivitykset. Vaihemaakuntakaavasta on nykyisellään voimassa kehittämisperiaatemerkintöjä, yhdyskuntarakenteen aluevarauksia sekä luonnonsuojelulain mukaisia Natura 2000 -verkostoon kuuluvia tai siihen ehdotettuja alueita.

- 2. vaihemaakuntakaava (vahvistettiin valtioneuvostossa 29.11.2007). Vaihekaavan valmistelussa otettiin huomioon uusina aihekokonaisuuksina soiden monikäyttö, tuulivoimatuotanto, kaupallinen palveluverkko ja päivityselementtinä kulttuuri- ja maisemakohteet. Tällä hetkellä vaihekaavasta on voimassa tuulivoimaloille varattu energianhuollonalue Kokkolan suureteollisuusalueen ja sataman kupeessa, soiden monikäyttö kokonaisuudessaan sekä muinaismuistokohteet.

- 3. vaihemaakuntakaava (vahvistettiin ympäristöministeriössä 8.2.2012). Vaihe-kaavalla täydennettiin ja päivitettiin aikaisempia vaiheita. Tärkeimpinä uusina aihekokonaisuuksina otettiin mukaan arvokkaat harjut, arvokkaat moreenimuodostumat, hiekka- ja sora-aineksen ottoalueet, kalliomursketoiminta-alueet, luonnonkivituotantoon soveltuvat alueet sekä kaivostoiminta-alueet. Vaihemaakuntakaavasta on kumottu yksi arvokas harjualue.

- 4. vaihemaakuntakaava (vahvistettiin ympäristöministeriössä 22.6.2016). Vaihekaavalla täydennettiin vaihekaavojen muodostamaa kokonaismaakuntakaavaa. Sen tehtävänä on ohjata seudullisesti merkittävien tuulivoimahankkeiden sijoittumista Keski-Pohjanmaan manneralueelle. Vaihemaakuntakaava on voimassa kokonaisuudessaan.

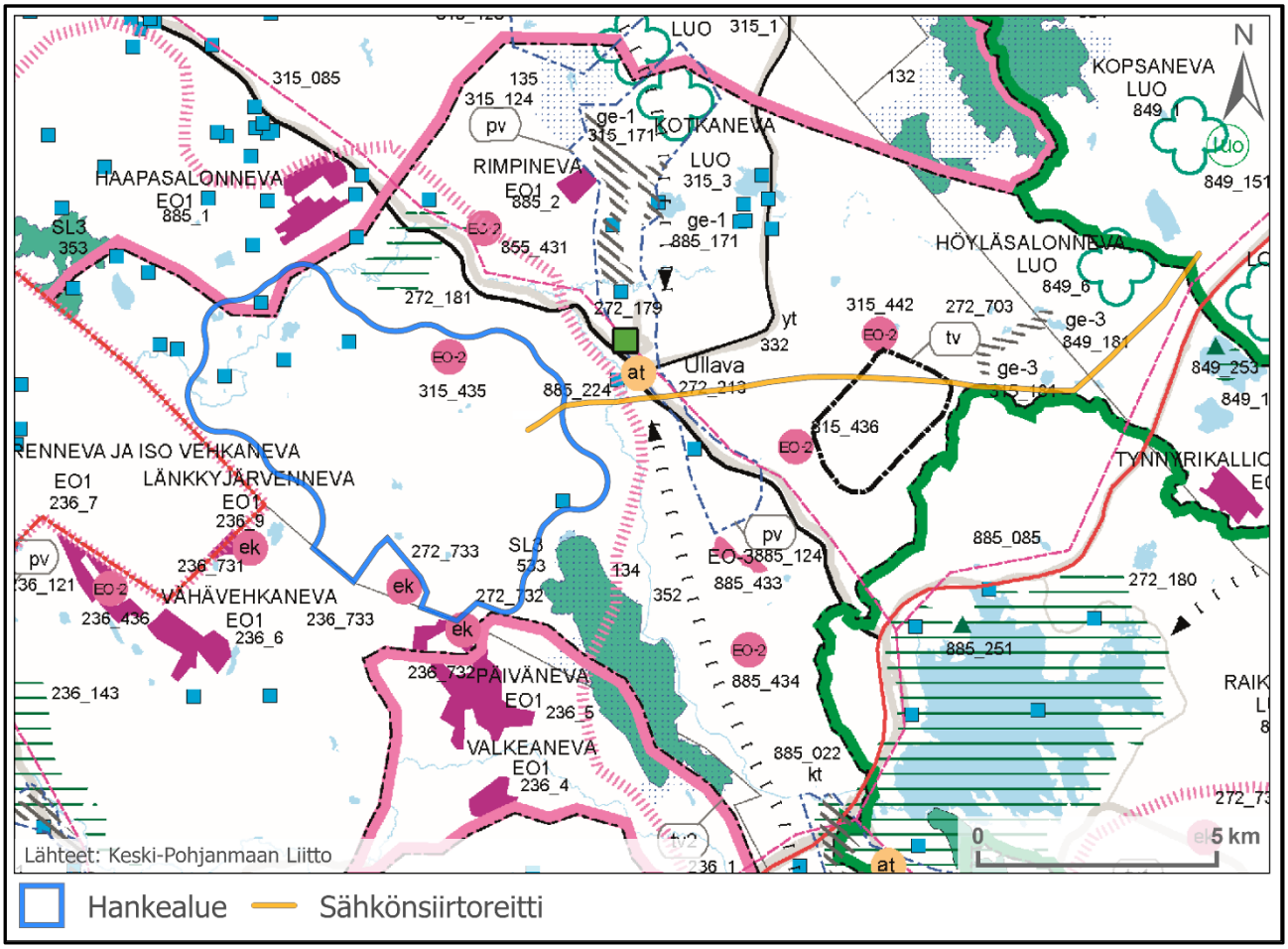
- 5. vaihemaakuntakaava (lainvoimainen 3.1.2022). Vaihekaava ajantasaistaa vaihekaavojen muodostamaa kokonaismaakuntakaavaa. Kaavassa käsiteltävät ja päivitettävät teemat ovat kauppa, ampumaradat, aluerakenne ja kaivostoiminta.

Hankealueella voimassa olevat maakuntakaavat ovat esitetty Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa 9.12.2019, johon lisätty sinisellä viivalla Rautajalan hankealue (Kuva 93). Voimassa olevissa maakuntakaavoissa suunnittelualuetta ei ole osoitettu tuulivoima-alueeksi. Hankealueella on viisi kaavamerkintää muinaismuistokohteesta (sininen neliö, Kuva 93, Taulukko 72) ja yksi hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue (vaaleanpunainen pallo). Hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan mineraalivarantoalueella (vaaleanpunainen katkoviiva), ja pieni osuus hankealueen luoteiskulmasta turvetuotantovyöhykkeellä 2 (vaaleanpunainen

aluerajaus). Sähkönsiirtoreitti ylittää maakuntakaavan merkinnät tuulivoimaloiden alueista (musta katkoviiva), tärkeästä tai vedenhankintaan soveltuvasta pohjavesialueesta (sininen katkoviiva), seututiestä tai pääkadusta (musta viiva) ja turvetuotantovyöhykkeestä 1 (vihreä aluerajaus). Sähkönsiirtoreitti sivuaa Ullavan kylän kaavamerkintää (oranssi pallo).

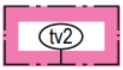
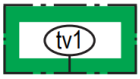
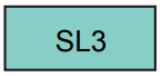
Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristöön sekä 5 km säteelle hankealueesta sijoittuu myös muita kaavamerkintöjä, kuten:

- Kaivosalueeksi soveltuvia alueita
- Nykyisiä turvetuotantoalueita
- Suojelualueita
- Natura 2000 -verkostoon kuuluvia tai ehdotettuja alueita
- Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita
- Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä
- Moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarpeita
- Arvokkaita moreenialueita
- Arvokkaita harjualueita
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä suoalueita
- Laajakaistan yhteystarpeita
- Merkittävästi parannettava valta- tai kantatie



Kuva 93. Hankealue Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartalla (8.4.2019). Vaihekaavojen yhdistelmässä on esitetty 1., 2., 3. ja 4. vaihekaavojen voimassa olevat elementit, sekä 5. vaihekaavan ehdotusvaiheessa esitetyt elementit (Keski-Pohjanmaan liitto 2019).

Taulukko 72. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmän keskeiset kaavamerkinnät hankealueen ympäristössä ja niiden suunnittelumääräykset. Kaavamerkinnän perässä esitetty vaihemaakuntakaava, johon merkintä pohjautuu (I-V) (Keski-Pohjanmaan liitto 2019).

Symboli	Kuvaus ja mahdollinen suunnittelumääräys
EO-2	Hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue.
	Kaivosalueeksi soveltuva alue. (V) Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen.
	Turvetuotantoalue, nykyinen. (II)
	Turvetuotantovyöhyke 2. (II)
	Turvetuotantovyöhyke 1. (II) Suunnittelumääräys: Turvetuotannon suunnittelun lähtökohtana tulee olla turvetuotannon aiheuttaman vesistön kokonaiskuormituksen vähentäminen.
	Mineraalivarantoalue. (V) Kehittämisperiaatteet: Mikäli alueen mineraalivarojen hyödyntämistä edistetään, sovitetaan toiminta yhteen muun maankäytön kanssa ja otetaan huomioon mineraalivarojen hyödyntämisen ympäristövaikutukset sekä alueiden erityispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistuttava siitä, etteivät suunnitellut toimenpiteet merkittävästi heikennä Natura -alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesistövaikutuksiin ja veden laadun säilymiseen.
	Suojeluohjelman mukaan perustettu suojelualue
	Tuulivoimaloiden alue (IV) Suunnittelumääräykset: Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen. Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustusvoimien toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoima-alueiden hyväksyttävyys, kun tuulivoimaloiden sijainti, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa. Tuulivoima-alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurten petolintujen pesimisreviireihin sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.
	Seututie tai pääkatu (I)

Symboli	Kuvaus ja mahdollinen suunnittelumääräys
	Natura 2000-verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue. (III)
LUO	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä suoalue. (II)
pv	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. (III) Suunnittelumääräys: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee varmistua siitä, ettei toimenpiteillä vaaranneta pohjaveden määrää tai laatua. Tämä tulee ensisijaisesti hoitaa sijoittamalla riskialttiit toiminnat alueen ulkopuolelle ja toissijaisesti estämällä riskien syntyminen riittävillä vesiensuojelutoimenpiteillä.
	Muinaismuistokohde. (II) Muinaismuistolain (295/63) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Suojelumääräys: Toimenpiteitä suunniteltaessa muinaisjäännöksen alueella tai sen lähiympäristössä on hankkeista neuvoteltava Museoviraston kanssa.
	Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokas maisema-alue. (IV) Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja muiden alueelle ominaisten luontoarvojen säilymien alkutuotannon toiminta- ja kehittämisedellytyksiä vaarantamatta. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan an-taa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita.
	Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. (IV) Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa kohteen kulttuuriperintöarvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita.
at	Kylä. (V) Suunnittelumääräys: Alueiden käytön suunnittelussa tulee luoda edellytykset paikallisten palveluiden kehittämiselle asuminen ja alkutuotannon sekä muun elinkeinorakenteen yhteensovittaminen huomioiden. Suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen kylä- ja maisemakuvaan sekä luonto- ja kulttuuriympäristön arvoihin.
EO	Maa-ainesten ottoalue tai ottoon soveltuva alue. (III) Suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää ottoalueen rajaukseen varsinaisen ottoalueen ulkopuolisten ympäristö- ja maisema-arvojen sekä kiinteiden muinaisjäännösten huomioimiseksi ja niihin kohdistuvien haittavaikutusten minimoimiseksi, Natura-alueiden läheisyyteen sijoittuvilla alueilla tulee varmistua siitä, ettei ottotoiminta merkittävästi heikennä niitä luontoarvoja, joiden perusteella alue on sisällytetty Natura-verkostoon.
	Moottorikelkkailun runkoreitin yhteystarve. (I)
ge-3	Arvokas Moreenialue. (III)
ge-1	Arvokas harjualue (III)
	Virkistys- ja matkailukohde (III)
A	Laajakaistan yhteystarve (III)

Symboli	Kuvaus ja mahdollinen suunnittelumääräys
vt / kt	Merkittävästi parannettava valta- tai kantatie. (III)
924_181	Alueeseen tai kohteeseen liittyvä kuntakohtainen numerotunnus.

Keski-Pohjanmaan voimassa olevien vaihemaakuntakaavojen maakuntakaavayhdistelmässä on esitetty seuraavat koko maakuntaa koskevat suunnittelumääräykset tuulivoima-alueita koskien:

Tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen.

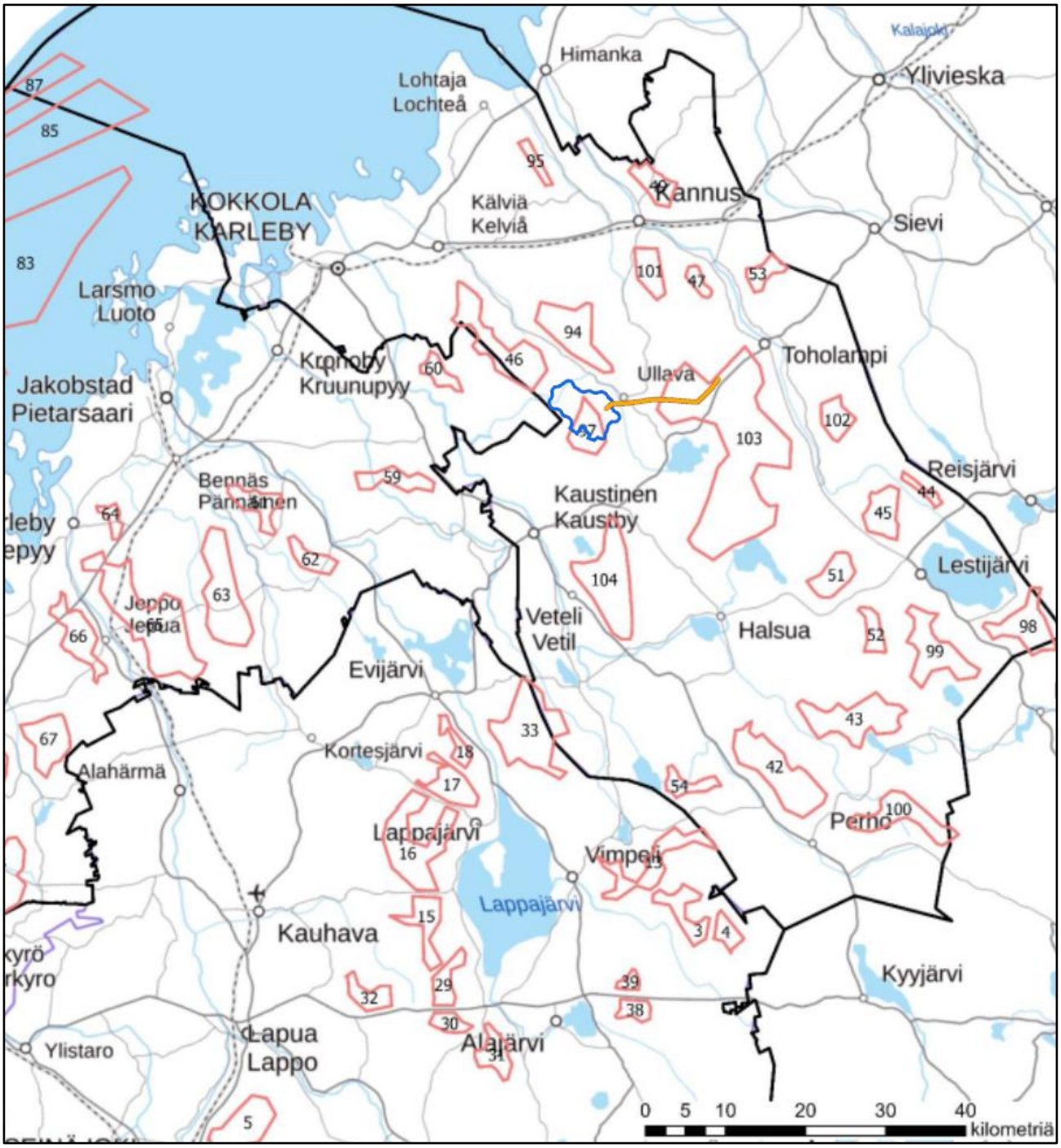
Tuulivoimaloiden sijoituksessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen, säähavainnoinnin sekä Puolustusvoimien-toiminnan aiheuttamat rajoitteet. Puolustusvoimilta on selvitettävä tuulivoimaloiden hyväksyttävyys, kun tuulivoimaloiden sijainti-, rakenne- ja korkeustiedot ovat käytettävissä/tiedossa.

Tuulivoima-alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä. Tuulivoima-alueiden ja niihin liittyvien sähkölinjojen ja teiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset muuttolinnustoon, suurpetolintujen pesimisreviireihin sekä metsäpeurojen tärkeimpiin elinympäristöihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten syntyminen.

Vireillä oleva Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava

Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava on vireillä. Kaavan teemat ovat tuulivoima, kaivostoiminta, viheraluesuunnittelu sekä virkistys ja matkailu. Kaavan työnimenä on ”Keski-Pohjanmaan energiamurros ja ympäristövaihemaakuntakaava”. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on ollut julkisesti nähtävillä 1.4.-30.4.2023. Vaihemaakuntakaavan luonnosvaiheen alkuperäinen arvioitu valmistumisaika oli vuoden 2025 tammikuussa, mutta työ on viivästynyt (Keski-Pohjanmaan liitto 2025a). Maakuntahallitus on päättänyt supistaa 6. vaihemaakuntakaavan teemoja siten, että se keskittyy vain energiamurroksen edistämisen teemoihin (Keski-Pohjanmaan liitto 2025b). Maakuntakaavoituksen tilannetta ja sen mahdollisia muutoksia seurataan osayleiskaavoituksen aikana. Rautajalan osayleiskaavan hyväksyminen edellyttää tuulivoimahankkeen mahdollistavaa maakuntakaavamerkintää.

Osana on 6. vaihemaakuntakaavan laadintaa on yhteistyössä kolmen pohjalaismaakunnan kesken toteutettu Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021a). Selvitys tarkastelee tuulivoimatuotantoon potentiaalisia uusia alueita maakuntakaavoituksen tueksi. Rautajalan hankealueen eteläiset osat sijaitsevat osin tuulivoimaselvityksessä tunnistetulle potentiaalisten tuulivoima-alueiden selvitysalueelle 97 (Kuva 94) (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021a). Alueen pinta-ala on yhteensä noin 1990 hehtaaria, ja kattaa osin myös Kaustisten kunnan maa-alueita Rautajalan hankealueen eteläpuolella.

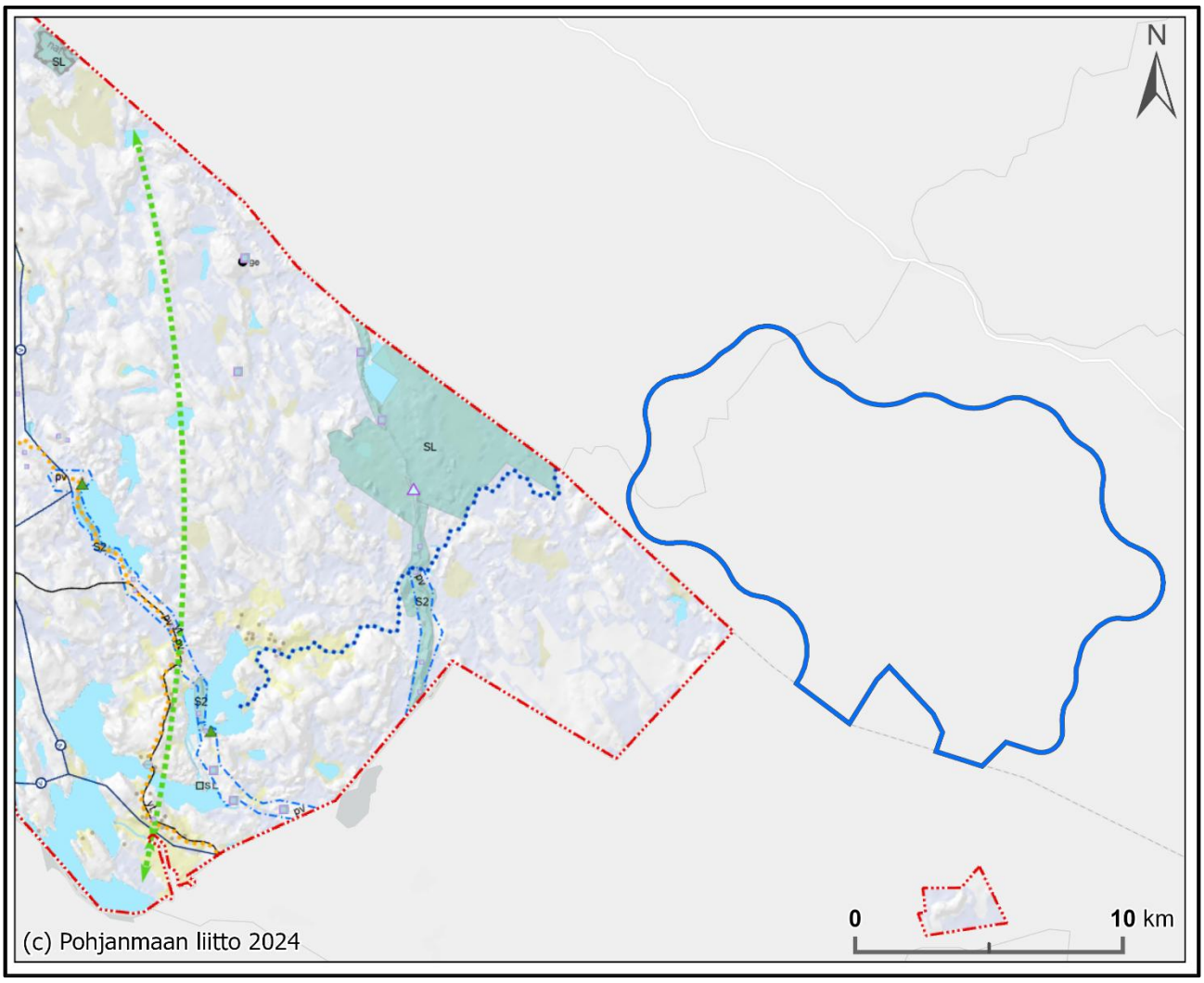


Kuva 94. Hankealue sijainti Keski-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden selvitysaluekartalla (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021a).

Pohjanmaan maakuntakaava 2050

Rautajalan hanke sivuaa Kruunupyyn kuntaa, joka kuuluu Pohjanmaan maakuntaan. Pohjanmaan liiton maakuntahallitus päätti 28.9.2020 aloittaa Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 laatimisen. Kaava on koko maakunnan kattava kokonaismaakuntakaava, joka käsittelee kaikki yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat yhteiskunnan osa-alueet. Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto on hyväksynyt Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 16.12.2024 (Pohjanmaan liitto 2024a). Kaava ei ole vielä lainvoimainen. Voimaan tullessaan Pohjanmaan maakuntakaava 2050 korvaa aiemman Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 Rautajalan hankealueen lähimmät kaavamerkinnät ovat hankkeen länsipuolen Kiimanevan-Ison Köyrisennevan luonnonsuojelualue (SL) ja Ullavanjoen melontareitti. Pohjanmaan maakuntakaavan lähimmät kaavamerkinnät sijaitsevat lähimmillään 2,6 kilometriä hankealueesta länteen. Alle kymmenen kilometrin etäisyydelle hankkeesta sijoittuvat myös maakunnallisen suojelualueen (M2), tärkeän tai muun vedenhankintaan tärkeän pohjavesialueen, valtakunnallisesti merkittävän arkeologisen kohteen ja muinaismuistolailla suojellun kohteen kaavamerkinnät. Hankealueen sijainti suhteessa Pohjanmaan hyväksyttyyn maakuntakaavaan 2050 on esitetty alla (Kuva 95). Alla olevaan taulukkoon (

Taulukko 73) on listattu hankkeen lähimmät Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 merkinnät ja määräykset.



Kuva 95. Hankealueen sijainti suhteessa Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n lähimpiin kaavamerkintöihin.

Taulukko 73. Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n Rautajalan hankkeen lähimmät kaavamerkinnät ja määräykset (Pohjanmaan liitto 2024b).

Symboli	Kuvaus ja suunnittelumääräys
SL	Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue (SL) Suunnittelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä niiden arvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen, joiden perusteella alue on koskiensuojelulailla suojeltu.
S2	Maakunnallinen suojelualue (S2) Suunnittelumääräys: Erityistä huomiota on kiinnitettävä alueen luonnonarvojen säilyttämiseen ja turvaamiseen.
pv	Tärkeä tai muu vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella ja sen läheisyydessä tulee suunnitella niin, etteivät ne vaaranna pohjavesialueen käyttöä, veden laatua eivätkä määrää.
	Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde Suunnittelumääräys: Valtakunnallisesti merkittäviin arkeologisiin kohteisiin vaikuttavasta alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelusta tulee neuvotella museoviranomaisen kanssa.
	Muinaismuistolailla suojeltu muinaisjäännöskohde Suunnittelumääräys: Alueidenkäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa muinaisjäännösalueella on huomioitava kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Ekologinen yhteystarve Suunnittelumääräys: Tarkemmassa suunnittelussa ekologiset yhteistarpeet tulee täsmentää ja tarvittavat selvitykset tehdä kullekin kaavatasolle. Alueella tulee alueidenkäyttö ja toimenpiteet suunnitella ja toteuttaa niin, että voidaan turvata ekologiset yhteydet sekä kehittää ja toteuttaa niitä.
	Melontareitti Suunnittelumääräys: Melontareitin sekä maihinnousu- ja levähdyspaikkojen tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
	Ohjeellinen pyöräilyreitti Suunnittelumääräys: Pyöräilyreitin tarkempi suunnittelu ja merkintä tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien ja viranomaisten kanssa. Pyöräilyreittiä suunniteltaessa tulee pyrkiä käyttämään olemassa olevia teitä ja kävely- ja pyöräilyväyliä. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida pyöräilyreitin merkitys viheraluejärjestelmässä sekä kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
ge	Arvokas geologinen muodostuma Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että geologiset erityispiirteet turvataan.
	Virkistys-/matkailukohde Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet alueella tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että turvataan edellytykset käyttää aluetta yleiseen virkistykseen, urheiluun ja matkailuun ja varmistetaan alueen saavutettavuus sekä riittävä palvelu- ja varustustaso. Alue tulee suunnitella niin, että se tukee luontomatkailuelinkeinoa. Virkistys-/matkailukohteita suunniteltaessa on huomioitava niiden merkitys viheraluejärjestelmässä, ja niiden tulisi, jos mahdollista, muodostaa pyöräily- ja ulkoilureittien kautta yhteistoiminnallinen maakunnallinen verkosto. Suunnittelussa ja toimenpiteissä tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot.
nat	Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue Suunnittelumääräys: Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon
V	Päävesijohto
vt/kt	Valtatie tai kantatie

23.3.2. Yleiskaava

Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Yleiskaavan tarkoituksena on kunnan maankäytön ja yhdyskuntarakentamisen ohjaaminen ja toimintojen yhteensovittaminen. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti kunnan tulee huolehtia yleiskaavan laadinnasta ja sen ajantasaisuudesta. Yleiskaava ohjaa asemakaavoitusta.

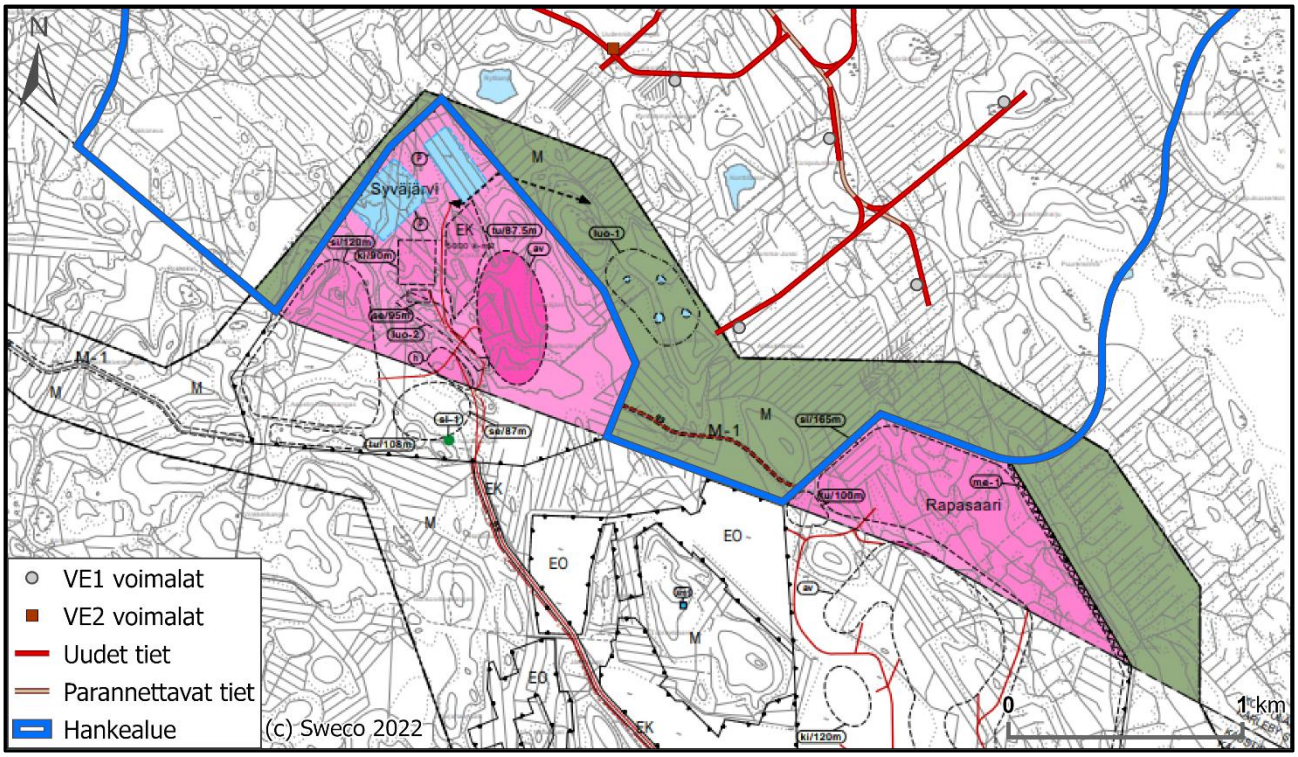
Hankealueella on Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040 (Kokkolan kaupunki 2022a). Strateginen aluerakenneyleiskaava 2040 on koko kunnan kattava yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, joka laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 35 §:n mukaisena yleiskaavana (Kaavaehdotus 25.10.2021, tekniset muutokset 9.2.2022, kaupunginvaltuuston hyväksyntä 7.3.2022 § 8). Kokkolan strategisella aluerakenneyleiskaavalla hankealue sijoittuu eteläosaltaan suunnittelutarvealueelle yleiskaava-alueelle ja kaivostoiminta-alueelle. Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan mineraalivarantoalueelle, ja sillä sijaitsee muutamia merkintöjä kiinteistä muinaisjäännöksistä. Hankealueen koillispuolen Ullavan kylä on esitetty strategisessa aluerakenneyleiskaavassa palvelukylänä. Hankealueen pohjoispuolen Alikylä on merkitty maakunnallisesti merkittäväksi maisema-alueeksi, ja Ullavan kylässä sijaitsee kaksi merkintää valtakunnallisesti arvokkaista Ullavan kirkon ja Vanha-Vion talon rakennetuista kulttuuriympäristöistä. Tämän lisäksi hankealueen koillispuolella sijaitsee merkintä pohjavesialueesta ja itäpuolella merkinnät kantaverkon yhteystarpeesta, Vionnevan suojeluohjelma- ja Natura-alueesta sekä Vähäjärven ampumaradasta.

Hankkeen lähin voimassa oleva yleiskaava on Louhosalueiden osayleiskaava / Syväjärvi / Keliber Oy, joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 9.5.2022 § 32. Rautajalan hankealue sijaitsee osin Syväjärven louhosalueiden osayleiskaava-alueella Kokkolan kaupungin alueella (Kuva 96, Taulukko 74). Hankealueen eteläiset osat sijaitsevat kaivosalueen osayleiskaavan seuraavien aluemerkintöjen alueilla:

- Maa- ja metsätalousvaltainen alue (M) (Vihreä aluemerkintä)
- Ohjeellinen maa- ja metsätalousvaltainen alue (M-1) (Vihreä aluemerkintä)
- Ohjeellinen uusi yhdystie, joilla erikoisajoneuvoilla ajo sallittu (Punainen katkoviiva)
- Tieliikenteen yhteystarve (Musta katkoviiva)
- Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo-1) (Musta katkoviiva-aluerajaus)
- Vesialue (Sininen aluerajaus)

Lisäksi hankealue rajautuu seuraaviin kaivosalueen kaavamerkintöihin Syväjärven kaivosalueella: kaivosalue, ohjeellinen kiertovesiallas tai pintavalutuskenttä ja ohjeellinen sivukiven varastointialue (si). Rapasaaren kaivosalueella hankealue rajautuu seuraaviin kaavamerkintöihin: kaivosalue, ohjeellinen sivukiven varastointialue (si), ohjeellinen pintamaan tai turpeenläjitysalue (tu) ja meluntorjuntatarve (ME-1).

Rautajalan hankealueelle on vireillä tuulivoima-alueen osayleiskaava. Hankkeen lähimmät vireillä olevat yleiskaavat ovat tuulivoimaosayleiskaavoja (Pihtineva ja Akkalankangas). Kaikki kolme tuulivoimaosayleiskaavaa ovat kaavoituksen luonnosvaiheessa (Kokkolan kaupunki 2025).



Kuva 96. Hankealueen sijainti suhteessa Syväjärven louhosalueiden hyväksyttyyn osayleiskaavaan (Kokkolan kaupunki 2022b).

Taulukko 74. Kokkolan kaupungin louhosalueiden osayleiskaavojen kaavamerkinnät.

Symboli	Merkkien selitykset
M	Maa- ja metsätalousvaltainen alue Alue suositellaan säilyttämään puustoisena kaivostoiminnan pölyn ja melun leviämisen ehkäisemiseksi.
M-1	Ohjeellinen maa- ja metsätalousvaltainen alue Aluetta saa käyttää kaivoksen apualueena. Alue on tarkoitettu pääasiassa kaivostoiminnan liikenteen tarpeisiin.
ES	Ohjeellinen uusi yhdystie, jolla erikoisajoneuvoilla ajo sallittu
luo-1	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue Alueelle tulee toteuttaa viitasammakon elinympäristön ja suotuisan suojelutason säilymiseksi tarpeellinen määrä lisääntymislammikoita.
	Tieliikenteen yhteystarve
W	Vesialue

Vireillä oleva Akkalankankaan tuulivoimahankkeen tuulivoimaosayleiskaava

Akkalankankaan tuulivoimahankkeen tuulivoimaosayleiskaavan laatiminen on aloitettu Kokkolan kaupunginhallituksen toimesta 12.9.2022. Kaavoitettava alue kattaa alustavasti koko YVA-menettelyn hankealueen (FCG Finnish Consulting Group Oy 2024). Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 4.4.-6.5.2024 välisen ajan. Rautajalan hankkeen sähkönsiirto kulkee Akkalankankaan alustavan osayleiskaava-alueen läpi noin 6,4 kilometrin matkalta.

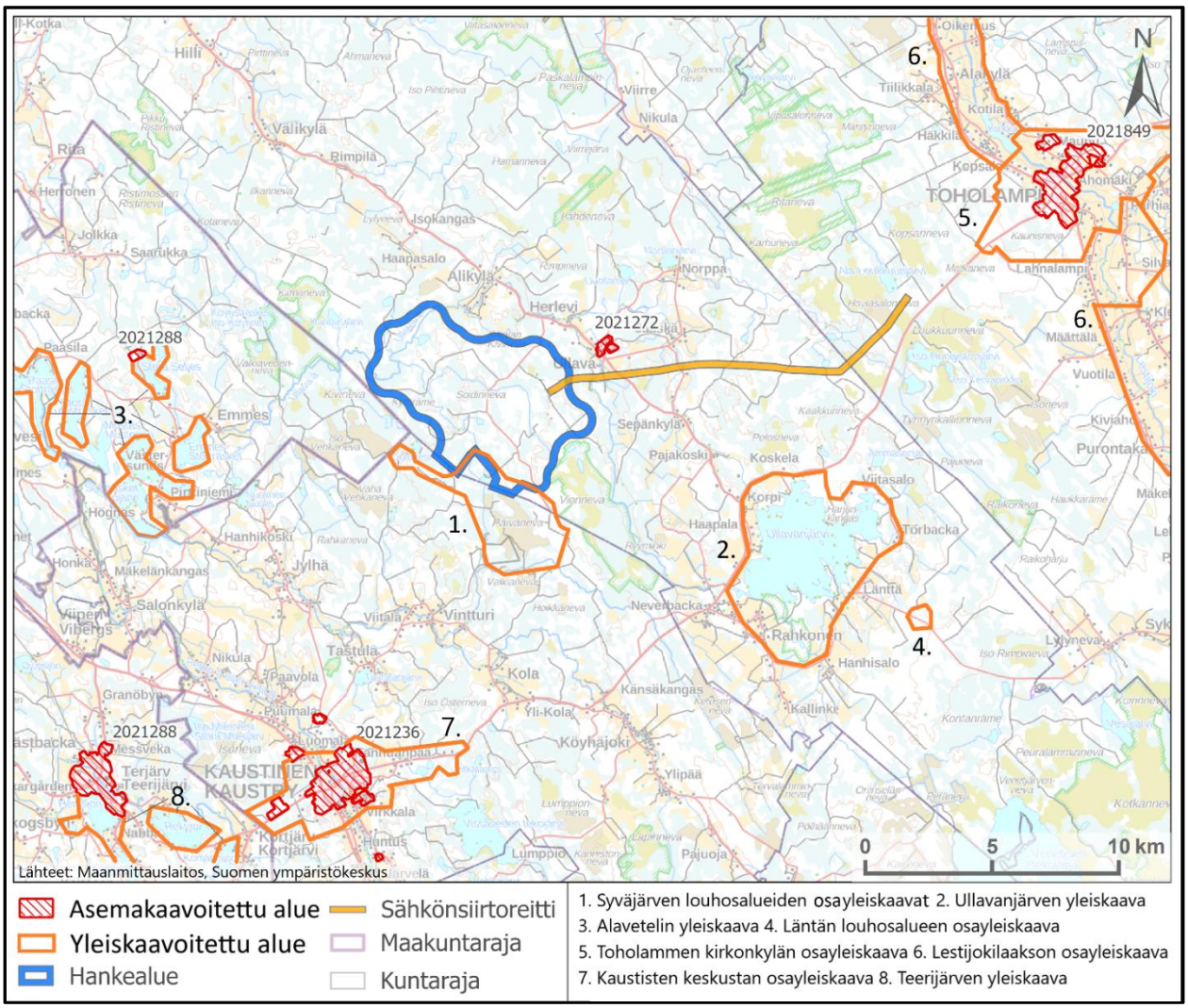
Vireillä oleva Pihtinevan tuulivoimahankkeen tuulivoimayleiskaava

Pihtineva tuulivoimahankkeen tuulivoimayleiskaavan laatiminen on aloitettu Kokkolan kaupunginhallituksen toimesta 14.3.2022. Kaavoitettava alue kattaa alustavasti koko YVA-menettelyn hankealueen (Ramboll Finland Oy 2025). Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 10.11.-12.12.2022 välisen ajan. Rautajalan hankkeen suunnittelualue sijaitsee Pihtinevan alustavasta eteläisestä yleiskaava-alueesta 200 metriä kaakkoon. Pihtinevan pohjoinen alustava yleiskaava-alue sijaitsee Rautajalan suunnittelualueesta noin 1,3 kilometriä pohjoiseen. Pihtinevan lähimmät voimalat sijaitsevat alustavasti noin 2,5 kilometrin etäisyydellä Rautajalan VE1 voimalasta 13, ja 3,4 kilometrin etäisyydellä VE2 voimalasta 5.

23.3.3. Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Asemakaava on kunnan laatima yksityiskohtainen kuvaus tietyn alueen maankäytöstä, johon sisältyvät kaavamääräykset. Asemakaavan tarkoitus on ohjata alueen järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä sekä määritellä tarpeelliset alueet eri käyttötarkoituksia varten.

Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevaa asema tai ranta-asemakaavaa. Hankkeen lähin voimassa oleva asemakaava, Ullavan kirkkopuiston alueen rakennuskaava, sijaitsee hankealueen itäkoillispuolella noin kilometrin etäisyydellä (Kuva 97).



Kuva 97. Hankealueen lähimmät voimassa olevat asema- ja yleiskaava-alueet.

Rakennuskaava on tullut voimaan 29.5.1984, ja rakennuskaavaan on tehty rakennuskaavamuutos ja laajennuksia, jotka ovat tulleet voimaan 31.12.1985, 15.6.1987 ja 24.6.1993. Hankkeen suunnittelualue sijaitsee lähimmillän Ullavan rakennuskaavasta noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, ja sähkönsiirtoreitti lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä.

23.3.4. Rakennusjärjestys

Rakentamislaki (RakL 174 §) edellyttää kullekin kunnalle rakennusjärjestystä. Asemakaava-alueiden ulkopuolella rakentamista säätelevät osayleiskaava ja rakennusjärjestys. Kokkolan kaupungin voimassa oleva rakennusjärjestys on hyväksytty Kokkolan kaupunginvaltuuston toimesta 1.7.2020. Kokkolan kaupungin rakennusjärjestyksen määräyksillä pyritään suunnitelmalliseen ja sopivaan rakentaminen, huomioiden kulttuuri- ja luontoarvot, hyvän elinympäristön toteuttamisen ja mahdollisuuksien mukaan olemassa olevan rakennuskannan ja elinympäristön säilyttämisen.

Kokkolan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta on aloittanut rakennusjärjestyksen uudistamisen 5.2.2025. Uuden rakennusjärjestyksen tavoitteena on vastata 1.1.2025 voimaan tullutta rakentamislakia. Uuden rakennusjärjestyksen voimaantulon tavoiteaikataulu on 1.1.2026.

23.4. Vaikutusmekanismit

Hankkeen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Tuulivoimahankkeen rakennuspaikat muuttuvat maa- ja metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden, sähköaseman ja voimajohtorakenteiden myötä.

Tuulivoimarakentaminen vaikuttaa paikallisesti alueella harjoitettavaan maa- ja metsätalouteen. Hankkeen valmistuttua maa- ja metsätaloutta voi hyvin harjoittaa hankealueen sisälläkin. Hanketta varten valmisteltavassa osayleiskaavassa määritetään teiden, voimaloiden ja sähköaseman sijainti ja näillä alueilla metsätaloutta ei voi harjoittaa. Myös mahdolliset luonnon monimuotoisuutta suojaavat tai tukevat kohteet merkitään kaavaan ja maankäyttö rajoittuu myös näillä alueilla. Tuulivoimaloiden välilliset vaikutukset (melu- ja välkevaikutukset) rajoittavat maankäyttöä laajemmin. Maisemavaikutus voi vaikuttaa tulevaan maankäyttöön vielä kauempana.

Tuulivoimahankkeen vaikutukset (erityisesti melu ja välke) rajoittavat rakentamista tuulivoimahankkeiden välittömässä läheisyydessä. Esimerkiksi tuulivoimaloiden yli 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot alittuvat ja määräykset täyttyvät. Tuulivoimatuotannon alueet toimivat osaltaan myös haja-asutusta rajoittavana tekijänä.

23.5. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Arviointiselostuksessa arvioidaan vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen tarkastelemalla voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia, kuten kaavoja ja paikkatietoaineistoja. Vaikutuksia arvioidaan perustuen ympäristöselvityksiin, YVA-ohjelmasta saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin sekä tuulivoimaloiden vaikutuksista laadittuihin mallinnuksiin. Arvioinnissa huomioidaan eri kaavatasoilla hankkeen vaikutusalueelle osoitettu maankäyttö mahdollisten vireillä olevien kaavojen kaavasuunnitelmien pohjalta.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken arvioidaan. Lisäksi hankkeen vaikutuksia arvioidaan valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Konkreettiset maankäytön muutokset arvioidaan hankealueella sekä sähkönsiirtoreiteillä. Tuulivoima-alueen visuaaliset vaikutukset ja meluvaikutukset yltävät pitemmälle. Vaikutuksia kaavoitukseen arvioidaan erityisesti melumallinnuksen perusteella muodostettavalla 40 dB alueella, jolla on konkreettisia maankäytön rajoituksia.

Koska maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin samoja rakentamisen ja normaalitoiminnan aikana, arvioidaan vaikutukset niihin yhdessä.

23.6. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Suorat maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, jolloin vaikutusalueena on noin 3600 hehtaarin hankealue ja sen mukainen 40 dB melualue. Sähkönsiirron osalta vaikutusalue on ilmajohtoisella sähkönsiirtoreitillä 56 metrin levyinen johtoaukea. Melu rajoittaa rakentamista myös hankealueen ulkopuolella. Tuulivoimalat vaikuttavat myös maisemaan, mikä saattaa vaikuttaa epäsuorasti kauempana olevaan maankäyttöön esimerkiksi rajoittamalla tulevaa rakentamista.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealue ja sähkönsiirtoreitti ovat pääosin kaavoittamatonta maa- ja metsätalous- sekä virkistyskäytössä olevaa aluetta. Hankealueen kaakkoisosasta noin 127 hehtaaria sijaitsee voimassa olevalle Syväjärven louhosalueiden osayleiskaava-alueella. Hankealueelle sijoittuu maakuntakaavoissa viisi muinaismuistokohdetta, yksi hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue. Tämän lisäksi hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan maakuntakaavan mineraalivarantoalueella, ja pieni osuus hankealueen luoteiskulmasta turvetuotantovyöhykkeellä 2. Hankealueella ei ole asutusta ja hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttu ja pääosin maa- ja metsätalouskäyttöä, eikä hanke siten pirsto taajamarakennetta. Lähin asunto sijaitsee noin 50 metrin päässä voimajohdon keskilinjasta. Sähkönsiirtoreitti ylittää maakuntakaavan merkinnät tuulivoimaloiden alueista, tärkeästä tai vedenhankintaan soveltuvasta pohjavesialueesta, seututiestä tai pääkadusta ja turvetuotantovyöhykkeestä 1. Hankealueelle on vireillä tuulivoima-alueen osayleiskaava.

Hankkeen nykyisen maankäytön ja yhdyskuntarakenteen vuoksi vaikutusalueen herkkyys maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutoksille arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankkeen edellyttämän yleiskaavoituksen tarve, voimassa olevien maakuntakaavojen vastaisuus sekä suunnittelualueen kanssa risteävät voimassa olevat yleiskaavat lisäävät herkkyyttä muutokselle. Herkkyyttä korostaa erityisesti kaavoituksen yhteensovittamistarve nykyisten ja suunnitteilla olevien kaivos- ja tuulivoimahankkeiden kanssa. Koska Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava on vasta vireillä, edellytetään hankkeen ja kaavoituksen yhteensovittamista kahdella kaavatasolla (yleiskaavoitus ja maakuntakaavoitus). Vaikutusalueen herkkyys kaavoituksen näkökulmasta on vaadittavan maakuntakaavoituksen ja osayleiskaavoituksen yhteensovittamisen osalta arvioitu vaihtelevan kohtalaisesta suureen, mutta huomioiden muut herkkyystekijät ja valmistuvan 6. vaihemaakuntakaavan, arvioidaan vaikutusalueen herkkyyden jäävän kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi**.

23.7. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

23.7.1. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Rakentaminen, normaalitoiminta ja toiminnan lopettaminen

Keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset hankealueella koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalousalueiden muuttumista energiantuotannon alueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön maiseman kannalta. Valtaosalla hankealueesta maankäyttö voi kuitenkin jatkua entisellään. Jokaisen tuulivoimalan ympäriltä raivataan puusto noin 2 hehtaarin alueelta. Sähköaseman kohdalta raivataan 1,5 hehtaaria puustoa. Osa voimaloita ja sähköasemaa varten raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Metsää raivataan uusien huoltoteiden tieltä 15 metrin leveydeltä, ja vanhoja teitä levennetään vastaaviksi. Voimaloiden väliset sähkönsiirtomaakaapelit sijoittuvat hankealueen sisällä teiden yhteyteen, mikä ei lisää muutettavan maa-alan määrää.

Maankäytön muutos sisältäen tuulivoimalat, sähköaseman ja huoltotiet, tulee olemaan hankealueella enintään noin 80 hehtaaria, joka on korkeintaan noin 2 % hankealueen kokonaispinta-alasta (3600 ha) (Taulukko 7). Prosentuaalisesti maankäytön muutos hankealueen pinta-alaan nähden on vähäinen. Luvuissa ei ole huomioitu huoltoteiden paikoitellen esimerkiksi jyrkissä mutkissa vaatimaa 15 metrin vakioleveyttä suurempaa leveyttä. Lisäksi rakentamisen aikana tarvitaan väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaiset alueet pyritään palauttamaan niiden alkuperäiseen käyttöön rakentamisen valmistuttua.

Ristiriitoja nykyisen ja suunnitellun maankäytön välillä tulee hankealueella olemaan suhteellisen vähän. Tuulivoimaloiden rakentaminen ja normaalitoiminta eivät estä muuta maankäyttöä hankealueella, mutta pienentävät siihen käytettävien alueiden pinta-alaa. Alueiden käytöstä sovitaan erillisillä sopimuksilla maanomistajien ja alueen tiekuntien kanssa, ja sopimuksella korvataan maankäyttöön aiheutuvia vaikutuksia. Vaikutukset maankäytön näkökulmasta ovat samantyylisiä molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kokkolan kaupunki on käynnistänyt tuulivoimaosayleiskaavan laadinnan, mikä osoittaa, että hanketta pidetään tarkastelun arvoisena ja se on kunnan tahtotilan mukainen valmistelun käynnistämisvaiheessa. Voimajohdon aiheuttava maankäytön suora muutos arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa olevan **kohtalaisen kielteisiä**, perustuen voimajohdon ja 40 dB:n melualueen maankäyttöä rajoittaviin vaikutuksiin.

Lisäksi alueelle ei Suomen ympäristökeskuksen Liiteri-tietopalvelun aineistojen perusteella ole havaittavissa rakentamispainetta (kuten asumista, tuotantoa, palveluita) tai painetta laajentaa läheisiä taajamia tai kyläalueita. Alueelle tai sen läheisyyteen kohdistuu joitakin kaivostoimintaan liittyviä tutkimuslupia tai mahdollisesti tarvetta laajentaa kaivostoimintaa. Alueen läheisyyteen kohdistuu vain joitakin myönnettyjä suunnittelutarveratkaisuja, poikkeamisia tai rakennuslupia uusien asuinrakennusten rakentamiseksi vuosien 2015-2025 välisenä aikana lähinnä Ullavan kylän alueella tai Ullavan tien varressa, (Liiteri-tietopalvelu, Suomen ympäristökeskus).

Normaalitoiminnan aikana välillisiä vaikutuksia voi aiheutua tuulivoimaloiden melusta ja välkkeestä. Tiettyjen maankäyttömuotojen suunnittelu tuulivoima-alueen lähiympäristössä voi rajoittua näiden vuoksi. Tuulivoimaloiden melu rajoittaa maankäyttöä niiden vaikutusalueella. 40 dB:n melualueelle 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 (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016). 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 luvuissa 12.6 ja 13.6.

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 etelään noin 12 km päässä sijaitsee Kaustisten kirkonkylä, minkä lisäksi hankealueen koillispuolella lähimmillään noin 500 metrin päässä on kyläalueita. Alle 10 km säteellä hankealueesta sijaitsee lisää kylä- ja pienkyläasutusta seututie 757:n varrella, Ullavanjärvellä, Kaustisissa ja Alavetelissä. Hankealuetta lähinnä oleva asutus on keskittynyt koillispuolen kyliin ja maaseutuasutusalueille. Etenkin hankealuetta lähimmillä kylä- ja pienkyläalueilla, kuten Ullavassa ja Alikylässä ja muilla asutuskeskittymien alueilla maisemavaikutus on näkyvä, ja yhdyskuntarakenteen vuoksi ne ovat rakentamiselle otollisia paikkoja. Maisemavaikutuksilla ei kuitenkaan ole suoria maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen vaikuttavia vaikutuksia, vaan vaikuttavat epäsuorasti asema- ja yleiskaavoissa osoitetuille rakentamattomille asuin- ja lomarakennusten tonteille ja haluun rakentaa niille, niiltä osin kuin tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitti niille näkyvät. Tällöin on huomioitava, että halu rakentaa alueille, joille tuulivoimalat ja sähkönsiirtoreitit näkyvät on subjektiivista, jonka lisäksi epävarmuustekijänä on se, ettei hankkeen näkyvyysanalyysit ota huomioon jo rakennettujen rakennusten hankkeen toimintojen peittävää vaikutusta. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta maisemaan kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan molemmissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiä**, perustuen paikalliseen maankäytön muutokseen, maisemavaikutuksiin ja melualueen rakentamisrajoitteisiin. On kuitenkin huomioitava, että hankkeen kaavallinen toteutettavuus on riippuvainen maakuntakaavan tuulivoimamerkinnästä. Maisemavaikutuksia käsitelleen tarkemmin luvussa 15 ja asumiseen kohdistuvia vaikutuksia luvussa 14.

15,7 km pituinen sähkönsiirtoreitti kulkee hankealueen ulkopuolella suurelta osin metsätalouskäytössä olevalla alueella, jolla harjoitetaan metsäisille alueille tyypillistä virkistyskäyttöä, kuten metsässä liikkumista, marjastusta ja metsästystä. Sähkönsiirtoreitin vaatima maa-alue poistuu kokonaan metsätalouskäytöstä. Tämän lisäksi sähkönsiirtoreitti ylittää pienipiirteisiä maaseutuasutus-, pelto- ja turvetuotantoalueita. Sähkönsiirtoreitillä maankäytön muutos on 56 metriä leveällä johtoalueella yhteensä 97,3 hehtaaria.

Sähkönsiirtoreitin johtoalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Sähkönsiirtoreitistä 300 metrin etäisyydellä sijaitsee kolme asuinrakennusta, kaksi Saarenpäässä ja yksi Ullavan taajaman pohjoispuolella. Lomarakennuksia alle 300 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee kaksi, yksi Karjakoskella ja yksi Kaunisvedellä. Sähkönsiirtoreitti ei kulje taajama-, kylä- tai pienkyläalueilla, joten se ei pirsto olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta.

Sähkönsiirtoreitin voimajohdoilla ja pylväillä on kuitenkin maisemavaikutus, joka saattaa vaikuttaa tulevaan rakentamishalukkuuteen. Sähkönsiirtoreitin teoreettinen näkyvyysalue on 2–3 kilometriä. Kolmen kilometrin säteellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsee yksi kylä, Ullava, sekä yhteensä kolme kylää ja yksi pienkylä sekä yhteensä 114 asuinrakennusta ja 22 lomarakennusta. Kyläympäristöjen ympäröivät alueet ovat kuitenkin pääasiassa metsäalueita, ja avoimet alueet ovat pienipiirteistä

peltoalueita. Tällöin sähkönsiirtoreitin näkyvyys kyläalueille peittyy enimmäkseen nykyisen puuston vaikutuksesta.

Sähkönsiirtoreitin osalta maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**, perustuen nykyisen maankäytön ja yhdyskuntarakenteen maankäyttömuutokseen ja maisemavaikutuksiin.

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan, mikä aiheuttaa lieviä vaikutuksia ympäristöön. Tuulivoimaloiden perustukset voidaan jättää paikoilleen tai poistaa ja valittava tapa riippuu sen hetkisestä lainsäädännöstä. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustukset jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Toiminnan päättyminen aiheuttaa lieviä häiriövaikutuksia tuulivoimaloiden purkamisen myötä. Tällöin alueella liikkumista ja virkistyskäytön harjoittamista voidaan hetkellisesti rajoittaa tai estää turvallisuussyistä. Toiminnan päätyttyä alue palautuu metsätalous- ja virkistyskäyttöön. Myös sähkönsiirtoreitin alue voidaan toiminnan päätyttyä palauttaa entiseen maankäyttöön, jos johtoaukealla ei kulje muita johtoja tai kaapeleita.

23.7.2. Kaavoitus

Maakuntakaava

Alueidenkäyttölain 32 § mukaan maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa. Hankealueelle ei ole osoitettu voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden aluetta. Koska hankkeessa on yli kymmenen voimalaa, luokitellaan hanke seudulliseksi tuulivoimahankkeeksi. Keski-Pohjanmaan voimassa olevissa vaihemaakuntakaavoissa ei ole osoitettu alueelle hankevaihtoehtojen VE1 tai VE2 mukaista seudullisesti merkittävän tuulivoimahankkeen mahdollistavaa maakuntakaavamerkintää. Nykyinen maakuntakaava muodostaa merkittävän hankkeen toteutettavuus riskin ja Rautajalan hanke on riippuvainen parhaillaan laadittavan, tuulivoimaa käsittelevän, maakuntakaavan tuulivoiman sallivasta maakuntakaavamerkinnästä. Keski-Pohjanmaalla on vireillä 6. vaihemaakuntakaava, jonka liitteenä olevassa Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvityksessä suunnittelualue sijaitsee osin tuulivoimalle potentiaalisella alueella.

Keski-Pohjanmaan voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueelle on osoitettu viisi muinaismuistokohdetta ja yksi hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue. Tämän lisäksi suunnittelualueen luoteiskulma sijaitsee turvetuotantovyöhykkeellä 2, jonka kaavamerkinnän alueelle ei ole suunnitteilla rakentamistoimenpiteitä. 2. vaihemaakuntakaavan muinaismuistokohteita koskevan suojelumääräyksen mukaisesti toimenpiteitä suunniteltaessa muinaisjäännöksen alueella tai sen lähiympäristössä on hankkeista neuvoteltava Museoviraston kanssa. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalat ja tiestöt sijaitsevat lähellä muinaismuistoa, mutta jos muinaismuistot huomioidaan rakentamisessa, niihin ei kohdistu vaikutuksia. Hankevaihtoehdon VE2 voimala 1. sijaitsee 3. vaihemaakuntakaavan Kiviharjun maa-ainestenottoalueella (315_435): hiekka- ja sora-aineksen ottoalue tai ottoon soveltuva alue. Kiviharjulla ei ole voimassa olevaa maa-aineksenottolupaa, ja edellinen lupa on päättynyt 31.10.2015. Vaikka alueella ei ole voimassa olevaa maa-aineksen ottolupaa, on mahdollinen maa-aineksenotto tulevaisuudessa yhteensovitettava tuulivoimarakentamisen kanssa siten, ettei hankkeen toteutuminen estä maa-ainesvarojen myöhempää käyttöä. Mikäli aluetta ei suunnitella otettavan uudelleen maa-ainestenottoon, nykyisen maankäyttöalueen uudelleenhyödyntäminen tuulivoimarakentamiselle on maankäytöllisesti suositeltavaa.

Sähkönsiirtoreitti kulkee Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan yhdistelmäkartalla 4. vaihemaakuntakaavan tuulivoimaloiden alueen kaavamerkinnän poikki noin kahden kilometrin matkalta. Alue lukeutuu Akkalankankaan vireillä olevan tuulivoimahankkeen hankealueeseen. Sekä Akkalankankaan että Pihtinevan tuulivoimahankkeiden suunnittelussa tarkastellaan osin Rautajalan sähkönsiirtoreitin kanssa vastaavaa linjausta. 4. vaihemaakuntakaavan tuulivoiman suunnittelumääräyksen mukaisesti tuulivoima-alueiden liittämisessä sähköverkkoon on ensisijaisesti hyödynnettävä olemassa olevia johtokäytäviä, ja huomioida hankkeiden yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen. Tällöin Rautajalan, Akkalankankaan ja Pihtinevan tuulivoimahankkeiden sähkönsiirron suunnittelussa tulisi tarkastella osin yhteistä johtokäytävää jatkosuunnittelun mahdollisuuksien mukaan.

Muutoin hankealueella ja sähkönsiirtoreitillä ei ole edellä mainituissa vaihemaakuntakaavoissa merkintöjä, joihin voisi kohdistua vaikutuksia. Maisemavaikutus kaavoitetuilla alueilla yltää kuitenkin hankealuetta pidemmälle. Maakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan on hankealueesta 10 kilometrin säteelle merkitty useita kyliä, Kaustisten taajama, maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä (lähimpänä Ullavan kirkko ja Vanha-Vion talo), maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita maisema-alueita (lähimpänä Alikylä) ja virkistys- ja matkailukohteita. Kaikille edellä mainituille alueille voi aiheutua hankkeesta maisemavaikutuksia, etenkin hankealueen lähistöllä sijaitsevalle maakunnallisesti arvokkaalle rakennetulle Ullavan kirkon ja Vanha-Vion talon kulttuuriympäristölle ja maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaalle Alikylän maisema-alueelle. Maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöalueiden suunnittelumääräyksen mukaan alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa kohteen kulttuuriperintöarvojen säilyminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita. Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaiden maisema-alueiden suunnittelumääräyksen mukaan alueiden käytön suunnittelussa tulee varmistaa maisema- ja kulttuuriarvojen sekä perinnebiotooppien ja muiden alueelle ominaisten luontoarvojen säilymien alkutuotannon toiminta- ja kehittämisedellytyksiä vaarantamatta. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee huomioida alueen erityispiirteet ja tarpeen mukaan antaa niiden säilymisen turvaavia kaavamääräyksiä ja suunnitteluohjeita. VE2:ssa maisemavaikutus on hieman pienempi vähäisemmän voimalamäärän takia. Maisemavaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 15.

Molempien hankevaihtoehtojen Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoihin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä** perustuen lähiympäristön maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristön kohteille syntyviin maisemavaikutuksiin. On kuitenkin huomioitava, että hankkeen kaavallinen toteutettavuus on riippuvainen maakuntakaavan tuulivoimamerkinnästä. Nykytilanteessa maakuntakaavan mukainen ristiriita muodostaa merkittävän toteutettavuusriskin. Sähkönsiirtoreitillä arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoihin, perustuen läheisiin kyläalueisiin syntyviin maisemavaikutuksiin, eikä sitä ole merkitty maakuntakaavoille. Hankkeen vaikutuksia vireillä olevaan 6. vaihemaakuntakaavaan ei pystytä arvioimaan, sillä vaihemaakuntakaavoitus on vielä valmisteluvaiheessa, eikä kaavaluonnos ole ollut vielä nähtävillä. Toteutuakseen Rautajalan hanke vaatii seudullisen tuulivoimahankkeen mahdollistaman tuulivoima-alueen kaavamerkinnän hankealueelle lainvoimaisella vaihemaakuntakaavalla. Hankkeella arvioidaan olevan **vähäisen kielteisiä** vaikutuksia Pohjanmaan maakuntakaavaan, perustuen hankkeen maisemallisiin vaikutuksiin.

<u>Yleiskaava</u>

Hankealueelle on vireillä oma tuulivoimaosayleiskaava. Hankkeen toteutuminen edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan lainvoimaisuutta. Hankealueen eteläosassa sijaitsee voimassa oleva Syväjärven louhosalueiden osayleiskaava, jonka nyt laadittava kaava tulee korvaamaan siltä osin kuin ne menevät päällekkäin. Hankkeen sähkönsiirtoreitillä ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Hankkeen sähkönsiirtoreitti kulkee noin kuuden kilometrin matkalta Akkalankankaan vireillä olevan tuulivoimaosayleiskaavan alueella. Hankkeen ympäristön vireillä olevien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia kaavoitukseen tarkastellaan kappaleessa 23.7.3.

Syväjärven louhosalueiden osayleiskaava on laadittu kaivostoiminnan tarpeisiin, ja sen aluevaraukset tukevat kaivoshankkeen sekä olemassa olevaa ja suunniteltua louhinta-, varastointi- ja kuljetustoimintaa. Osayleiskaavojen välinen päällekkäisyys edellyttää kaavojen yhteensovittamista, erityisesti alueiden maankäytön yhteensopivuuden, sekä melu-, pöly-, liikenne-, ja onnettomuusvaikutusten osalta. Tuulivoimaloiden sijoittaminen louhosalueiden osayleiskaavan maa- ja metsätalousvaltaisille alueille on lähtökohtaisesti mahdollista, kunhan se ei estä tai vaikeuta kaivostoiminnan harjoittamista. Louhosalueen ohjeelliset tielinjaukset, erikoiskuljetusreitit ja tieliikenteen yhteystarpeet ovat huomioitava ja yhteensovitettava tuulivoimaloiden ja huoltoteiden suunnittelussa. Louhosalueiden omistajan Keliber Technology Oy:n YVA-ohjelmassa antaman mielipiteen mukaisesti alueen hyödyntämiskelpoinen malmiesiintymä jatkuu Rautajalan hankealueelle, jonne on myös suunniteltu kaivosalueen laajentamista. Toteutuessaan Rautajalan osayleiskaava voi rajoittaa tai vaikeuttaa kaivosalueen laajenemisen ja edellyttää yhteensovittamista yleiskaavatasolla. Hankkeella arvioidaan olevan **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia alueen osayleiskaavoitukseen, perustuen osayleiskaavojen yhteensovittamistarpeeseen ja osin risteävään maankäyttöön.

Ullavanjärven yleiskaava ja Alavetelin rantojen yleiskaava sijaitsevat kaikki 6–9 km säteellä hankealueesta. Yleiskaavojen alueelle voi kohdistua maisemallisia vaikutuksia hankkeesta, mutta hanke ei vaikuta edellä mainittujen yleiskaavojen toteutumiseen. Hankkeen ei siis arvioida merkittävästi vaikuttavan muihin yleiskaavoihin.

Hankealue sijoittuu myös Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaava 2040 alueeseen, joka on koko kuntaa koskeva yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jonka alueidenkäyttövarauksia on tarkasteltu strategisella ja yleispiirteisellä tasolla huomioiden kaikki maankäytön osa-alueet. Kaavoituksen lähtökohtana ovat olleet kaupungin strategian lisäksi valtakunnalliset alueiden-käyttötavoitteet sekä niitä ilmentävä Keski-Pohjanmaan maakuntakaava.

Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040 ei ole laadittu yksittäisten tuulivoimahankkeiden ohjaamiseen, vaan se linjaa kunnan pitkän aikavälin maankäytön periaatteita. Strategisessa aluerakenneyleiskaavassa esitetyt tuulivoimaa koskevat ratkaisut perustuvat sen laadinta-ajankohtansa maakunnallisiin selvityksiin (Manneralueen tuulivoimaselvitys, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitto, 2011 ja Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys, 2021) ja tuolloin voimassa olleisiin vaihemaakuntakaavoihin. Toimintaympäristössä tapahtuneiden muutoksien vuoksi (energiapolitiikka, tuulivoiman tekninen kehitys sekä kuntien rooli uusiutuvan energiantuotannon edistämisessä) aiemmat selvitykset eivät kaikilta osin vastaa tämänhetkisiä tavoitteita, lähtökohtia tai suunnittelutarpeita.

Strateginen aluerakenneyleiskaava on kokonaiskuva kunnan tavoitellusta aluerakenteesta eikä oikeudelliselta tai sisällölliseltä tarkkuudeltaan ohjaa tuulivoimaosayleiskaavan laadintaa, vaan toimii yleispiirteisenä kehittämislinjauksena. Strategisen yleiskaavan mukaan alemman asteinen kaavoitus tarkentaa ratkaisuja hankekohtaisesti ja ajantasaisten selvitysten perusteella. Lisäksi kaupunki on käynnistäessään tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen ilmaissut tahtotilansa edistää hanketta, mikä osoittaa, että hanke on kunnan nykyisten maankäytöllisten tavoitteiden mukainen.

Tämän vuoksi tuulivoimaa koskevaa arviointia tulee tarkastella ensisijaisesti osayleiskaavan ja YVA-menettelyn ajantasaisiin selvityksiin nojautuen, eikä vanhempiin, yleispiirteisiin linjauksiin tukeutuen.

Asemakaava

Hankealueella, tuulivoima-alueen 40 dB melualueella tai sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse voimassa eikä vireillä olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavat sijaitsevat Ullavan kirkonkylässä noin 1,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja 800 metrin etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä. Ullavan asemakaavan alueelle voi kohdistua maisemallisia vaikutuksia hankkeesta, mutta hanke ei vaikuta asemakaavojen toteutumiseen. Hankkeen ei arvioida merkittävästi vaikuttavan asemakaavoihin.

23.7.3. Yhteisvaikutukset

Hankkeen lähin toiminnassa oleva tuulivoimahanke on Kannuksen Kuuronkallio (14 km koilliseen), ja lähin luvitettu tuulivoimahanke Toholammen Länsi-Toholammen tuulivoimahanke (14 km itään). Hankealueesta lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä luoteessa sijaitsee vireillä oleva Pihtinevan tuulivoimahanke ja 4,7 kilometriä idässä sijaitsee vireillä oleva Akkalankankaan tuulivoimahanke. Yhteisvaikutusten arvioinneissa korostetaan vaikutuksia Pihtinevan ja Akkalankankaan tuulivoimahankkeiden kanssa, perustuen melun, välkkeen ja yleiskaavoituksen yhteisvaikutuksiin. Pihtinevan ja Akkalankankaan hankkeiden lisäksi Rautajalan hankkeella voi olla yhteisvaikutuksia Keski-Pohjanmaalla sijaitsevien vireillä olevien seudullisen kokoluokan tuulivoimahankkeiden kanssa, perustuen valmistuvan 6. vaihemaakuntakaavan kaavoituksen yhteensovittamistarpeisiin. Tämän lisäksi maisemallisia yhteisvaikutuksia voi syntyä kauempanakin sijaitsevien vireillä ja toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden kanssa.

Rautajalan sähkönsiirtoreitti, Akkalankankaan kaikki sähkönsiirtoreittivaihtoehdot ja Pihtinevan sähkönsiirtoreitit SVE1b ja SVE1c kulkevat osin samaa reittiä Akkalankankaan tuulivoimahankkeen koillispuolella Toholammella. Kaikki edellä mainitut sähkönsiirtoreitit ovat suunnitelmissa toteuttaa ilmajohtoina (Ramboll Finland Oy 2025, FCG Finnish Consulting Group Oy 2024). Sähkönsiirtoreitin jatkosuunnittelussa korostuu sähkönsiirtoreittien yhteensovittaminen Rautajalan, Akkalankankaan ja Pihtinevan osayleis- ja maakuntakaavoituksessa. Kaikkien hankkeiden aluerajaukset sisältyvät osin Keski-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden selvitysalueisiin (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021b).

Maankäytön osalta ei arvioida syntyvän suoria yhteisvaikutuksia Rautajalan hankkeen ja edellä mainittujen hankkeiden kanssa, paitsi sähkönsiirron osalta. Toteutuessaan hankkeiden yhteinen johtokäytävä vähentää maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia, vaikkakin ilmajohtojen johtoalueet vaativat enemmän maa-alaa kuin Rautajalan sähkönsiirto yksistään. Suunnitellut sähkönsiirtoreitit sijaitsevat enimmäkseen maa- ja metsätalouskäytössä olevilla alueilla, ja erikseen yhdyskuntarakenteesta.

4. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden suunnittelumääräyksen mukaisesti tuulivoima-alueiden suunnittelussa on otettava huomioon sekä hankekohtaiset että yhteisvaikutukset asutukseen, loma-asutukseen, maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön, luontoarvoihin sekä liikenneväyliin ja liikennejärjestelyihin ja ehkäistävä merkittävien haitallisten vaikutusten muodostuminen. Rautajalka yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa aiheuttaa kielteisiä yhteisvaikutuksia maisemaan, rakennettuun kulttuuriympäristöön ja asutukseen ja loma-asutukseen. Vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkarttaan (Kuva 93) on Rautajalan, Pihtinevan ja Akkalankankaan ympäristöön kyliä sekä maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja

maisemia. Näiden alueiden maisema- ja kulttuuriperintöarvot voivat heikentyä, etenkin, jos alueet jäävät usean hankkeen väliin.

Kun melun ja välkkeen yhteisvaikutukset Rautajalan ja Pihtinevan tuulivoimahankkeiden kanssa otetaan huomioon, melun raja-arvot ylittyvät kuudella rakennuksella (12.6). Välkevaikutusten arvioinnin mukaan suositusarvot ylittyvät Rautajalan ja Pihtinevan hankkeiden yhteisvaikutuksesta yhdellä rakennuksella (13.6).

Alueen maankäytön, yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen kokonaissietokykyä yhteisvaikutusten osalta arvioidaan suhteessa keskeisiin kuormitustekijöihin (melu, välke, maisema ja maankäyttö). Yhteisvaikutteinen kokonaiskuormitus korostuu etenkin edellä mainittujen vireillä olevien tuulivoimahankkeiden maisemavaikutusten, ja Rautajalan, Pihtinevan ja Syväjärven kaivoshankkeen melun myötä. Näiden vaikutuksien osalta alueen herkin kokonaissietokyky on Ullavan kyläasutusalueella, joka jää hankkeiden ympäröiväksi hankkeiden toteutuessa. Mikäli hankkeet toteutuvat laajimmilla tuulivoimalamäärillä ilman lievennystoimenpiteitä ja yhteensovitettua suunnittelua, riski sietokyvyn ylittymisestä Ullavan alueella kasvaa.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa **kohtalaisen kielteisiksi**. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa kaavoituksen osalta arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa vastaavasti **kohtalaisen kielteisiksi**, perustuen hankkeiden vaatimaan osayleiskaavoituksen yhteensovittamiseen ja maiseman yhteisvaikutuksiin. Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaava on edelleen vireillä, eikä kaavaluonnos ole ollut nähtävillä. Tämän vuoksi hankkeiden yhteisvaikutuksia Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavaan ei pystytä arvioimaan.

23.7.4. Haittavaikutusten lieventämismahdollisuudet

Maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvia haittavaikutuksia on vaikea lieventää, jos Rautajalan hanke toteutuu suunnitelmien mukaan.

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 12 ja 13.

23.7.5. Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen ei kohdistu, kun hanketta ei toteuteta.

VE1: Tuulivoimaloiden ja infran rakentamisen myötä voimalapaikat muuttuvat rakentamattomasta alueesta rakennetuksi. Maankäyttö muuttuu hankealueella noin 80 hehtaarilla (2,2 % hankealueen kokonaispinta-alasta). Hankealueelle ei ole osoitettu vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden aluetta, ja yli kymmenen voimalan seudullisena hankkeena se vaatii maakuntakaavamerkintää. 15,7 km pitkällä ilmajohtona toteutettavalla sähkönsiirtoreitillä maankäyttömuutos on noin sata hehtaaria, josta valtaosa maa- ja metsätalouskäytössä olevilla alueilla. Reitti ei sijoitu kaavoitetulle alueelle, eikä sitä ole kaavoitettu voimajohtokäyttöön. Hankkeelle ollaan laatimassa osayleiskaavaa. Jos hankkeen osayleiskaava saa lainvoiman ja hanke on siten kaavoituksen osalta toteutettavissa, VE1:n vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan **kohtalaisen kielteiseksi** (Taulukko 75). Vaikutukset kaavoitukseen arvioidaan **kohtalaisen kielteisiksi**,

perustuen voimassa ja vireillä olevien kaivos- ja tuulivoimahankkeiden osayleiskaavoituksen yhteensovittamistarpeisiin ja maisemavaikutuksiin (Taulukko 76).

VE2: Vaihtoehdossa voimaloiden lukumäärä on enintään 20 VE1:n 30 sijaan. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset vastaavat VE2:ssa VE1:n sähkönsiirtoreitin vaikutuksia. Maankäyttö muuttuu pienemmällä alalla kuin VE1:ssä, ja yhdyskuntarakenteen kohdistuvat vaikutukset ovat hieman lievemmät, mutta silti kummassakin vaikutusluokassa **kohtalaisen kielteiset** (Taulukko 75). VE2 edellyttää edelleen osayleiskaavaa ja seudullisena tuulivoimahankkeena maakuntakaavan muutosta, mutta maisemavaikutukset ja Syväjärven louhosalueiden osayleiskaavojen kaavoituksen yhteensovittamistarve ovat vähäisemmät. Hankevaihtoehdon VE2 vaikutukset kaavoitukseen arvioidaan hieman VE1:tä lievemmiksi, mutta silti **kohtalaisen kielteisiksi** (Taulukko 76).

Taulukko 75. Hankkeen vaikutukset yhteiskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Koko elinkaari	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Koko elinkaari, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

Taulukko 76. Hankkeen vaikutukset kaavoitukseen.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Kaavoitus	Koko elinkaari	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Koko elinkaari, yhteisvaikutukset	Ei vaikutuksia	Kohtalainen --	Kohtalainen --

23.7.6. 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 2017). 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.

Koska alueella ei ole oikeusvaikutteista yleiskaavaa, on alueen kaavoitus perustunut Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoitukseen, sen selvityksiin ja osayleiskaavatasoisiin selvityksiin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on otettu huomioon alueen osayleiskaavan laadinnassa seuraavasti:

Taulukko 77. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja niiden toteutuminen Rautajalan 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. • Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri vestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä. • Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Rautajalan tuulivoimahanke edistää Kokkolan 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. Hanke lisää työpaikkoja ja toimeksiantoja alueella. Kaava ei aiheuta yhdyskuntarakenteen hajautumista, eikä lisää henkilöautoliikennettä, joukkoliikenteen tai koulukuljetusten järjestämisen tarvetta. Hankkeen myötä parannettava ja laajeneva tieverkosto mahdollistaa alueen paremman saavutettavuuden, myös maa- ja metsätalouteen liittyvien kuljetusten näkökulmasta. Osayleiskaavassa ei osoiteta alueelle toimintoja, jotka edellyttäisivät joukkoliikennettä tai kävelyn ja pyöräilyn yhteyksien rakentamista. Alueen toteuttaminen mahdollistaa alueen saavutettavuuden virkistyskäytön näkökulmasta.
Tehokas liikennejärjestelmä • Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle. • Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Osayleiskaava ei aiheuta yhdyskuntarakenteen hajautumista, ei lisää joukkoliikenteen tai koulukuljetusten tarvetta eikä lisää henkilöautoliikennettä. Hanke ei oleellisesti liity em. tavoitteisiin eikä vaaranna tavoitteita. Hankkeen vaikutuksista viestiliikenteeseen ja ilmailuun on kuultu asiaomaisia viranomaistahoja. Mikäli haitallisia vaikutuksia muodostuu, huomioidaan ne alueen suunnittelussa.

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. • Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista. • Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Rautajalan 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 merkittävät melu- ja välkevaikutukset ovat lievennettävissä merkittäviä lievemmiksi lieventämiskeinoin. 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. Riittävät etäisyydet voimaloista ja sähkönsiirtorakenteista on huomioitu kaavasuunnittelussa. Hankkeesta ei aiheudu suuronnettomuusvaaraa. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu merkittäviä taajamia, ja asutus alueen ympäristössä on harvaa. Onnettomuustilanteita käydään tarkemmin läpi luvussa 27 (Onnettomuus- ja poikkeustilanteet). Tuulivoimahankkeiden määrän lisääminen sekä sähkönsiirron hajauttaminen tukee huoltovarmuutta ja mahdollisten vahingontekojen vaikuttavuutta. Hankkeesta on kuultu puolustusvoimia.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat • Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. • Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. • Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta. • Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Tuulivoimahankkeen alueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä, maisema-alueita tai luonnonperintökohteita, joten vaikutuksia hankealueen sisällä ei muodostu. Lähin valtakunnallisesti arvokas kohde, rakennettu kulttuuriympäristö, sijaitsee noin kilometrin päässä hankealueesta koilliseen. Kaavatyön ja YVA-arvioinnin pohjaksi on laadittu maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys, jonka johtopäätökset on huomioitu kaava-aineistossa. Tuulivoimahanke muuttaa maisemaa ja tämän vaikutukset on arvioitu kattavasti osana YVA-menettelyä. Kaava-alueelle ei sijoitu maisema- tai kulttuuriympäristöjä ja yksittäiset arkeologiset kohteet on huomioitu suunnitelmassa suojelumerkinnöin- ja määräyksin. 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 koostetusti kappaleessa 9. Hankealue sijoittuu ekologisen verkoston alueelle, joka ylläpitää ekologisia yhteyksiä.

	Hankkeen vaikutukset ekologisiin yhteyksiin on arvioitu luvussa 9. korkeintaan merkittäviksi, mutta niitä voidaan osin lieventää hankkeen jatkosuunnittelussa. Kaavatyön ja YVA-arvioinnin pohjaksi on laadittu kattavasti luontoselvityksiä, joiden johtopäätökset on huomioitu kaava-aineistossa. Kaavaratkaisu huomioi ympäristön arvot suojelumerkinnäin ja määräyksin. Hankealue säilyy jatkossakin virkistyskäytössä, joskin hanke voi vähentää houkuttelevuutta virkistykseen. Hankealueen metsissä voi ulkoilla, sienestää, marjastaa ja metsästää. Pieni osa metsäisestä alueesta muuttuu rakennetuksi alueeksi voimaloiden kohdalla, mutta muutos ei uhkaa alueen virkistyskäyttöä. Merkittävät virkistysalueet on tunnistettu ja hankkeen vaikutukset niiden maisemaan arvioitu osana maisema- ja kulttuuriympäristöselvitystä. Hankealueelle ei sijoitu merkittäviä virkistysalueita. Hankkeen vaikutukset alueen virkistyskäyttöön on arvioitu osana YVA-arviointia. Hankealueen metsät säilyvät metsätalouskäytössä jäljelle jääviltä osin. Enintään 2,2 % hankealueen maankäytöstä muuttuu, joten metsätalouskäytöstä poistuva maa-ala on pieni. Hankealue ei sijaitse saamelaisalueella. Hankealueella on muutama viljelyalue, joille ei ole suunniteltu voimaloita. Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska se ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Hankkeen vuorovaikutuksessa on kuultu metsään ja luonnonvaroihin liittyen vastaavia viranomaisia ja toimijoita. Osayleiskaava huomioi sekä mahdollistaa jatkosakin maa- ja metsätalouden harjoittamisen alueella. Hanke ei vähennä viljelykäytössä olevia alueita. Alueen tiestö paranee hankkeen myöstä, mikä edistää myös maa- ja metsätalousalueiden saavutettavuutta.

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.	Rautajalan tuulivoimahanke edistää valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita uusiutumiskykyisen energianhuollon osalta. Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka edellyttää uusiutuvan energiantuotannon merkittävää kasvua mm. tuulivoiman osalta. Tavoitteiden mukaisesti tässä hankkeessa on 20–30 tuulivoimalaa sijoitettuna keskitetysti samalle alueelle. Kaavahankkeella edistetään uusiutuvan energian tuotantoa, kansallista omavaraisuutta energiatuotannossa sekä sähköntuotannon huoltovarmuutta. Tuulivoimalat alueella on keskitetty useamman voimalan kokonaisuudeksi. Alueen sisäinen sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleilla, eli uusia johtokäytäviä hankealueella ei tarvita. Hanke ei vaaranna merkittävien voimajohtojen linjauksia ja niiden toteuttamismahdollisuuksia. Ilmajohtona toteutettava sähkönsiirtoreitti ei vaaranna merkittävien voimajohtojen tai kaasuputkien linjauksia ja toteuttamismahdollisuutta. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä tai yhteisiä sähkönsiirtolinjoja muiden hankkeiden kanssa.

23.7.7. Yleiskaavan sisältövaatimukset

Yleiskaavaa laadittaessa on maakuntakaava otettava huomioon siten kuin siitä edellä säädetään.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon:

1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;

2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;

3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;

4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla;

5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;

6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;

7) ympäristöhaittojen vähentäminen;

8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä

9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Edellä 2 momentissa tarkoitetut seikat on selvitettävä ja otettava huomioon siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät.

Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa.

Yleiskaavan sisältövaatimukset toteutuvat asemakaavan muutoksessa seuraavasti:

Yleiskaavan sisältövaatimukset täyttyvät yhdyskuntarakenteen toimivuuden, taloudellisuuden ja ekologisen kestävyyden osalta hyvin, sillä osayleiskaava ei hajauta taajamarakennetta, tukee tavoitteita vähähiilisestä energiatuotannosta, vihreästä siirtymästä ja päästöttömästä energiantuotannosta. Osayleiskaavan laatimisen yhteydessä on selvitetty luontoarvot, eikä vaaranneta todettuja em. luontoarvoja tai lisätä haitallisia päästöjä.

Sisältövaatimukset yhdyskuntarakenteen hyväksikäytöstä toteutuvat hyvin, sillä alue tukeutuu olemassa olevaan tai parannetavaan tieverkostoon, ja alue on mahdollista liittää valtakunnalliseen sähkönsiirtoverkostoon. Hanke ei myöskään ole ristisriidassa yhdyskuntarakenteen kehityksen kanssa.

Yleiskaavan sisältövaatimukset asumisen tarpeiden ja palveluiden saatavuuden osalta toteutuvat, sillä alueen toteutus ei lisää henkilöajoneuvoliikenteen tarvetta tai hajauta taajamarakennetta tai vaikeuta palvelujen saatavuutta. Hanke voi rakentamisen aikana mm. työntekijöiden palvelutarpeen tai käytön aikana muodostuvien vuokra- tai kiinteistöverotulojen johdosta vaikuttaa positiiviesti palvelujen kysyntään ja edelleen niiden saatavuuteen alueella. Alueelle ei sijoitu asumista.

Mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla toteutuvat kaavamuutoksessa, sillä alueen tieverkosto ja sen kunto paranevat kuljetusten sekä huoltotoimien edellyttämien toimenpiteiden johdosta. Osayleiskaavalla on huomattavan positiivinen vaikutus energiahuollon järjestämiselle kestävällä tavalla. Kaavahanke ei lisää joukkoliikenteen, kävelyn tai pyöräilyn yhteyksien järjestämisen tai rakentamisen tarvetta. Hanke ei lisää vesihuolto- tai kaukolämpöverkoston rakentamisen tai jätehuollon järjestämisen tarvetta. Tarvittavista tiestön tai sähkönsiirron rakentamisen kustannuksista alueella vastaa tuulipuiston rakentaja.

Mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön toteutuvat, sillä kaavamuutoksella turvataan sähköenergian saatavuutta. Alue säilyy maa- ja metsätalousvaltaisen alueena ja kaava mahdollistaa ulkoilun sekä virkistyskäytön jatkossakin. Kaavan toteutus ei lisää terveyshaittoja, sillä mm. meluvaikutukset on selvitetty osana kaavan laatimista ja huomioitu suunnitelmassa. Hankkeesta ei aiheudu merkittäviä päästöjä. Ympäristövaikutukset on arvioitu kattavasti hankkeen YVA-menettelyssä.

Kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset paranevat hankkeen työllisyysvaikutusten myötä. Kunta saa kiinteistöverotuloja ja maanomistajat saavat maanvuokratuloja hankkeen johdosta. Lisäksi hankkeen toteuttamisen lisää rakentamiseen liittyvien urakoiden ja rakennustyövoiman tarvitsemien palvelujen kysyntää alueella tuulipuiston rakentamisen aikana sekä huoltoon ja kunnossapitoon liittyvien palvelujen kysyntää tuulipuiston toiminnan aikana. Nämä tulot on mahdollista kanavoida investointeihin ja palvelutarjonnan kehittymiseen alueella. Sähkön hyvä saatavuus lisää alueen vetovoimaa myös muun tuotannon näkökulmasta.

Ympäristöhaittojen vähentäminen on huomioitu laadittuihin melu- ja välkemallinuksiin perustuvilla vaikutusten vähentämistä koskevilla kaavaratkaisuilla ja määräyksillä. Hankkeen

ympäristövaikutukset on arvioitu laajasti YVA-menettelyssä, jossa on esitetty lievennyskeinoja erilaisille haittavaikutuksille.

Taajamakuvan ja maisemallisten arvojen painottaminen on huomioitu selvittämällä sekä arvioimalla hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön. Hanke sijoittuu alueelle, jossa asumistiheys alueen ympäristössä yleisesti on verrattain pieni, eikä alueen välittömässä läheisyydessä sijaitse merkittäviä taajamia.

Virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys huomioidaan mahdollistamalla alueen virkistyskäyttö jatkossakin maa- ja metsätalousalueille tavanomaisen tapaan. Liikkumista alueella ei rajoiteta, alueen tiestö paranee ja alueen saavutettavuus eri liikkumismuodoin helpottuu hankkeen toteuttamisen myötä. Hanke sijoittuu alueelle, jolla ei ole merkittäviä virkistys- tai ulkoilualueita.

23.7.8. Tuulivoimaosayleiskaavan sisältövaatimukset

Oikeusvaikutteista yleiskaavaa AKL 77 § a voidaan käyttää suoraan tuulivoimalan rakentamisluvan perusteena rakentamislain 46 §:n 1 momentissa säädetyn estämättä niillä alueilla, joilla yleiskaavassa on siitä erikseen määrätty. Tuulivoimaosayleiskaavan sisältövaatimuksista säädetään Alueidenkäyttölain 10 luvussa, AKL 77 b §:ssä. Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että: 1) yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella; 2) suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön; 3) tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

Osayleiskaavoituksessa arvioidaan sisältövaatimusten toteutuminen osana kaavan vaikutusten arviointia. Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisen yleiskaavana, joka laaditaan riittävällä tarkkuudella. Hankkeen tekninen huolto sekä sähkönsiirto on mahdollista järjestää. Maisemavaikutukset on arvioitu erillisselvityksessä ja kaavan vaikutusten arvioinnissa.

23.8. Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin keskeinen epävarmuustekijä on Keski-Pohjanmaan 6. vaihemaakuntakaavan eteneminen ja sen sisältö, koska vaihemaakuntakaavan nykyisen tilanteen pohjalta ei vielä tiedetä, kohdistuuko alueelle tv-alueita tai muita merkintöjä. Muiden tuulivoimahankkeiden eteneminen ja toteutuminen alueella luo epävarmuutta yhteisvaikutuksien arvioimiseen Tämän lisäksi muut kaavahankkeet alueella voivat vaikuttaa yhteisvaikutuksien ja vaikutusalueiden aluerajauksien tarkasteluun. Mahdolliset muut maankäyttömuodot alueella, kuten kaivostoiminta ja siihen liittyvät luvat, voi aiheuttaa epävarmuustekijöitä ja maankäytön ja kaavoituksen yhteensovitustarpeita. 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.

24. Elinkeinotoiminta ja palvelut

24.1. 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 kaivoshankkeelle sen laajenemismahdollisuuksien rajoittuessa. Sähkönsiirtoreitin vaikutukset koostuvat myönteisistä työllistävistä vaikutuksista ja maanomistajakorvauksista sekä kielteisistä vaikutuksista metsätalouteen. Kokonaisuudessaan VE1:ssä vaikutukset ovat kohtalaisia myönteisiä ja VE2 osalta vähäisiä myönteisiä.

24.2. Nykytila

Rautajalan tuulivoimahanke sijoittuu Kokkolan kaupunkiin, mutta rajautuu lounaassa lähelle Kaustisten ja Kruunupyyn kuntarajoja. Kuntien keskeiset avainluvut on esitetty taulukossa (Taulukko 76).

Elinkeinorakenne vaihtelee tarkastelualueella selvästi alueiden välillä. Keski-Pohjanmaan maakunnassa alkutuotannon osuus on suurempi kuin valtakunnassa keskimäärin, mikä heijastaa maa- ja metsätalouden merkitystä alueella. Tämä korostuu erityisesti Kaustisella ja Kruunupyyssä, joissa alkutuotannon rooli on selvästi suurempi kuin Kokkolassa ja koko maassa. Jalostuksen osuus on maakunnassa, Kokkolassa ja Kruunupyyssä valtakunnallista tasoa korkeampi, mikä kuvastaa alueen teollista painotusta. Palvelut ovat suurin toimiala kaikilla alueilla, mutta niiden suhteellinen osuus on maakunnassa sekä erityisesti Kaustisella ja Kruunupyyssä pienempi kuin koko maassa ja Kokkolassa. Kokkolan elinkeinorakenne muistuttaa tältä osin valtakunnallista rakennetta, kun taas Kaustisen ja Kruunupyyn rakenne on selvästi alkutuotanto- ja jalostusvaltaisempi.

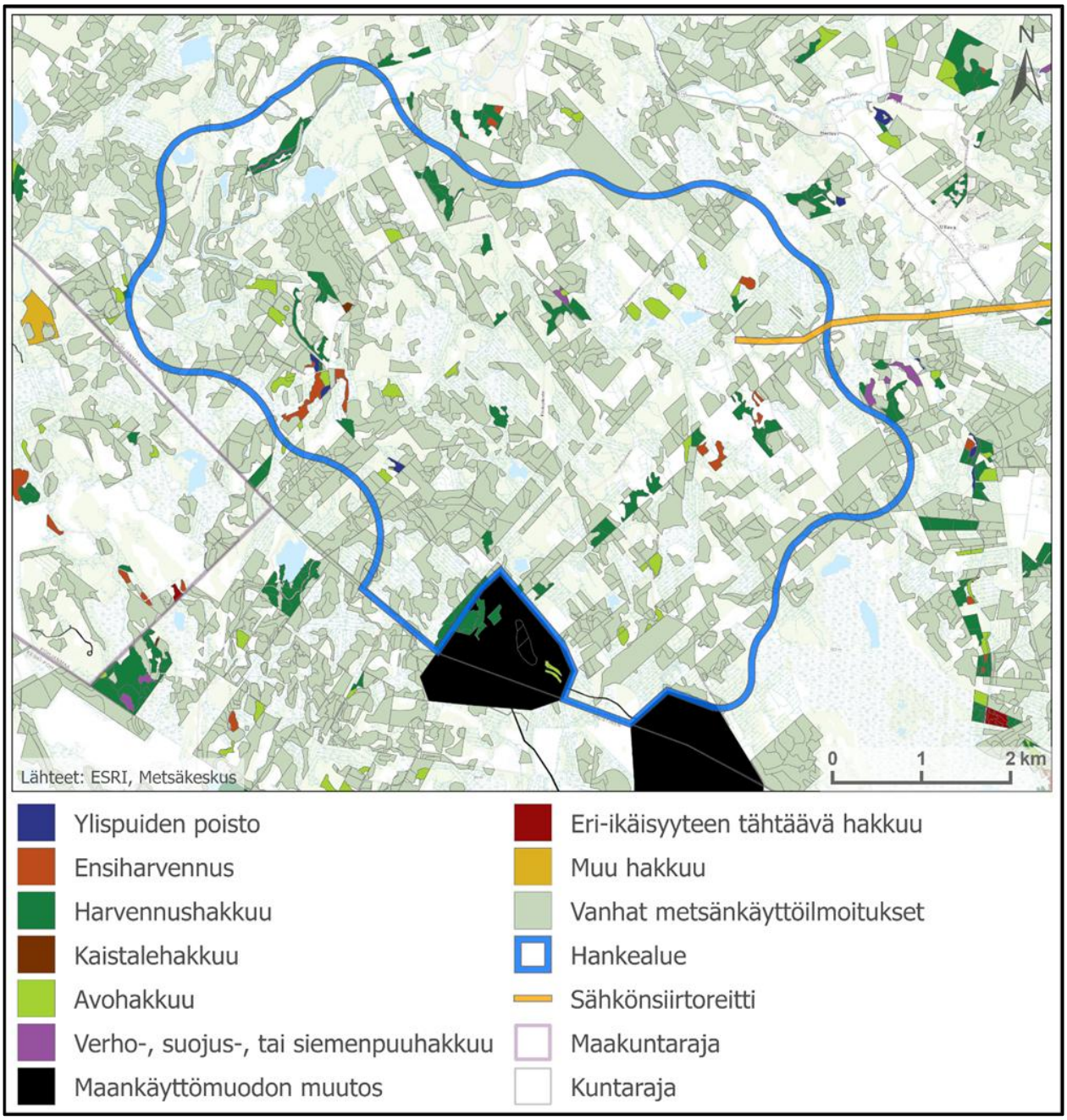
Taulukko 78. Kuntien avainluvut (Tilastokeskus 2025b).

Alue		Koko Suomi	Keski-Pohjanmaan	Kokkola	Kaustinen	Kruunupyy
Väkiluku (2024)		5 635 971	67 723	48 367	4 118	6 342
Elinkeinorakenne (%, 2023)	Alkutuotanto	2,4	5,6	2,5	10,8	12,1
	Jalostus	20,3	23,6	23,4	21,2	38,4
	Palvelut	76,0	69,9	73,4	66,6	47,4
Työttömien osuus työvoimasta (%, 2023)		10,9	9,4	9,4	10,4	5,9
Työpaikkaomavaraisuus (2023)		100,0	101,5	105,2	90,4	77,6
Taloudellinen huoltosuhde (2023)		131,8	144,0	138,2	143,6	126,9

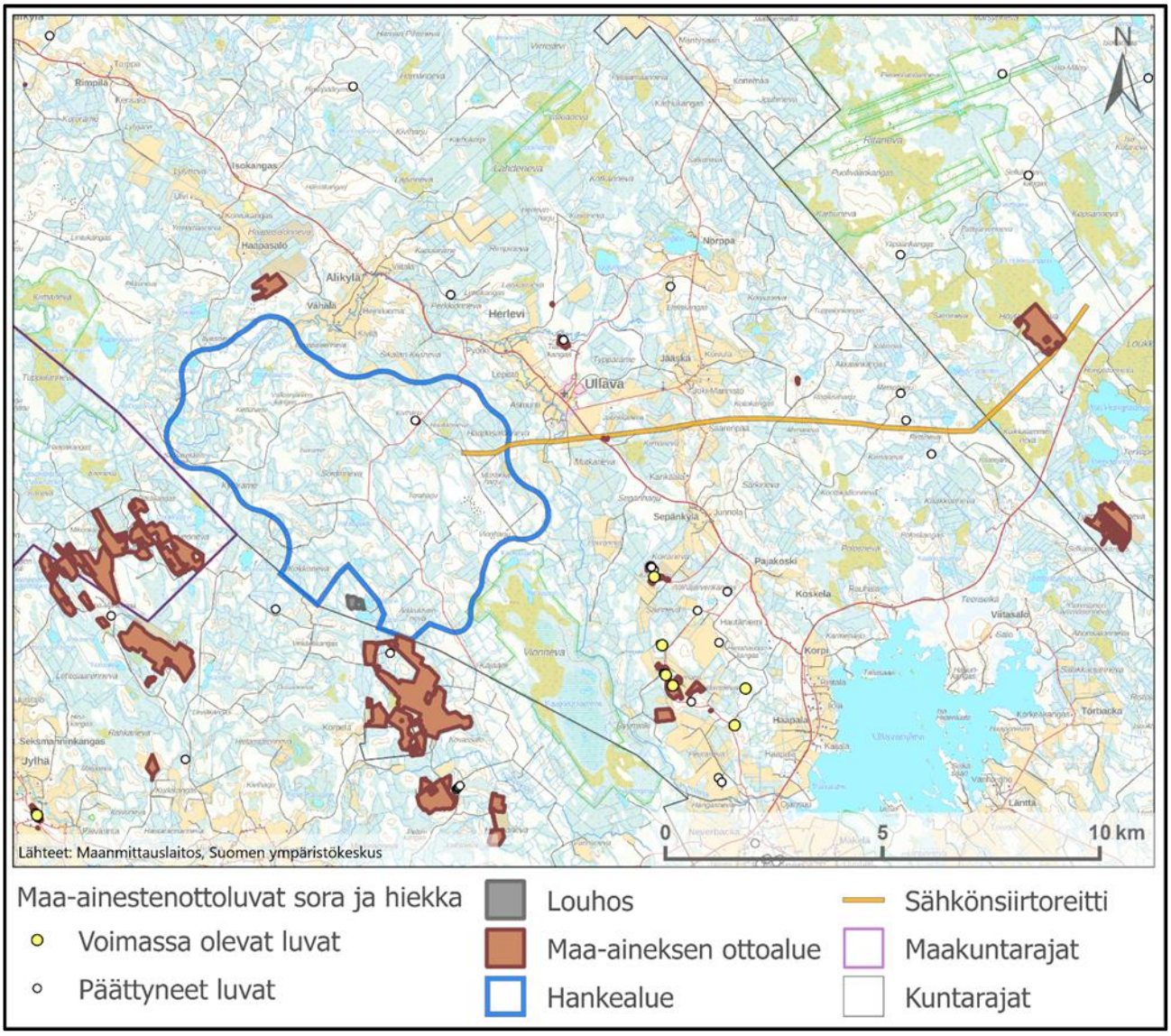
Keski-Pohjanmaalla ja Kokkolassa työttömyyden osuus on koko maan tasoa alempi, kun taas Kaustisella työttömyys on lähempänä valtakunnallista keskiarvoa. Kruunupyyssä työttömyysaste on selvästi muita tarkasteltavia alueita matalampi. Työpaikkaomavaraisuus osoittaa Kokkolan aseman työssäkäyntialueen keskuksena, sillä kaupungissa on työpaikkoja enemmän kuin oma työvoima edellyttäisi. Taloudellinen huoltosuhde on tarkastelualueella pääosin korkeampi kuin koko maassa keskimäärin, mikä kuvastaa työvoiman ulkopuolella olevan väestön suhteellisesti suurta osuutta.

Elinkeinotoiminta hankealueella ja sen ympäristössä

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, mikä voidaan todeta alueella tehdyistä metsänkäyttöilmoituksista (Kuva 98). Hankealueella on ollut maanottotoimintaa, joka on nyt päättynyt. Hankealueen ympäristössä sijaitsee maatalouskäyttöön tarkoitettuja alueita sekä turvetuotantoalueita (Kuva 99).



Kuva 98. Metsäkäyttöilmoitukset.



Kuva 99. Turvetuotantoalueet hankealueen ympäristössä.

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuu muutamia muita teollisia hankkeita (Kuva 7), joista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 3.2 *hankkeet, joilla voi olla yhteisvaikutuksia*.

- Hankealue rajautuu sen eteläosassa Keliber Oy:n Syväjärven ja Rapasaaren kaivoshankkeisiin, joissa aiotaan pääosin hyödyntää avolouhintaa ja osittain myös maanalaista louhintaa. Hankkeen rakennustyöt ovat käynnissä, ja kaivoksen on suunniteltu aloittavan toimintansa vuonna 2026. Kaivoshankkeen nykyisten toimintojen lisäksi Rautajalan hankealueella, Rapasaaren pohjoispuolella ja Syväjärven itäpuolella on tunnistettu hyödyntämiskelpoinen malmiesiintymä, johon on suunniteltu kaivosalueen laajentamista.

- Hankealueen pohjoispuolelle Pihtineva Wind Oy (OX2) on suunniteltu Pihtinevan tuulivoimahanketta. Hankealue on pinta-alaltaan noin 14 900 ha (149 km2) ja alueelle suunnitellaan enintään 86 tuulivoimalaa. Sähkönsiirtoa suunnitellaan Toholammille rakennettavalle uudelle sähköasemalle tai Kokkolan Hirvisuon sähköasemalle. Hankkeen osayleiskaava on siirtymässä kaavaehdotusvaiheeseen.

- Hankealueen itäpuolelle Neoen Renewables Finland Oy on suunnitellut Akkalankankaan tuulivoimahanketta, jonka pinta-ala on noin 3700 ha, ja alueelle suunnitellaan enintään 28 tuulivoimalaa. Sähkönsiirtoa suunnitellaan Toholammille rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Hankkeen YVA-selostuksen on määrä valmistua vuoden 2026 aikana.

Pienempiä elinkeinonharjoittajia sijoittuu mm. Ullavan ja Alikylän alueille, jossa toimii päivittäispalveluita, pienyrityksiä, maa- ja metsätalouteen sekä luonnonvaroihin kytkeytyviä elinkeinoja. Etäämmällä Kaustisten kuntakeskuksessa noin 12 km etäisyydellä hankkeesta sijaitsee enemmän elinkeinotoimintaa, kuten teollisuutta, maa- ja metsätalouteen kytkeytyviä elinkeinoja, päivittäispalveluita.

Matkailutoimintaa sijoittuu Kaustisten kuntakeskuksen ympäristöön, jossa toimivat mm. Tastulan lomakylä, joka tarjoaa majoituspalveluita ja matkailutoimintaa sekä muita majoitustoimintaa tarjoavia toimijoita.

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsätalousvaltaisille alueille ja sivuaa muutamia peltoalueita sekä yhtä turvatuotantoaluetta (Kuva 99).

Hankkeessa toteutetussa asukaskyselyssä ei nostettu esille elinkeinotoimintaa hankealueella tai sen ympäristössä. Asukaskyselyssä hankkeen myönteisimmiksi koetut vaikutukset liittyivät kunnan talouteen, kiinteistöverotuloihin ja maanomistajien vuokratuloihin.

Alueen kehitysnäkymät

Keski-Pohjanmaan maakunnan näkymiä voidaan tarkastella työ- ja elinkeinoministeriön puolivuosittain julkaisemasta Alueelliset kehitysnäkymät -julkaisusta (TEM 2025). Syksyllä 2025 julkaistussa arviossa Keski-Pohjanmaalla elinkeinoelämän haastava tilanne on jatkunut pitkään, mutta käänteeseen kohti parempaa uskotaan. Investointeja on tehty paljon erityisesti puhdasta siirtymää edistäville aloille, kuten uusiutuvaan energiaan ja akku- sekä vetyteollisuuteen.

Pitkäaikaistyöttömien määrä on huolestuttavasti kasvussa ja maakunta kärsii väestön ikääntymisestä. Samaan aikaan työn kysyntä maakunnassa tulee todennäköisesti kasvamaan voimakkaasti lähivuosina suurien investointien johdosta. Työllisuustilanne maakunnassa on hyvä ja avointen työpaikkojen määrä on ollut laskussa. (TEM 2025)

Kokkolan seutukunnan elinkeinoelämän ja yritystoiminnan sekä työttömyyden määrän tilanteen arvioidaan kehittyvän myönteiseen suuntaan syksystä 2025 vuosi eteenpäin tarkasteltuna. Työvoiman saatavuus arvioidaan pysyvän nykytasolla samalla ajanjaksolla. Yritysbarometrin mukaan osaavan työvoiman saatavuus rajoittaa suurinta osaa alueen yrityksistä kasvamaan. (TEM 2025)

Kokkolan Kaupungin tulevien vuosien käyttötalousennusteet ovat edelleen heikonlaiset, mikä on seurausta verotulojen ja valtionosuuksien laskusta sekä nousseista koroista ja kustannuksista. Kaupungin menestyksen kannalta edelleen keskiössä on myönteinen väestökehitys, työllisyys sekä vihreän siirtymän investoinnit. Kaupunki arvioi kiinteistöveroja muodostuvan tulevina vuosina 2026–2028 vuosittain noin 17 milj. €, joka on lähes vastaava kuin aikaisempina vuosina toteutunut. (Kokkolan kaupunki 2025)

24.3. 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.

Työllisyysvaikutukset

Työllistäviä vaikutuksia syntyy jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, ja ne kohdistuvat teknisiin ja liikkeenjohdon palveluihin sekä tieteelliseen tutkimukseen ja kehitykseen (Savikko ym., 2019). Käytännössä suunnitteluvaihe tarkoittaa mm. YVA-menettelyä sekä voimaloiden teknistä ja taloudellista suunnittelua.

Rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset koostuvat pääosin kerrannaisvaikutuksista, sillä intensiivinen rakentamisvaihe edellyttää useiden lukuisten alihankkijoiden työpanosta. Vaikutukset kohdistuvat maansiirtotöihin, teiden ja voimala-alueiden rakentamiseen, voimaloiden kuljetuksiin ja asentamiseen. Työvoimaintensiivisessä rakennusvaiheessa myös paikallisten palveluiden tarve lisääntyy (Savikko ym. 2019, Savikko & Hokkanen 2023).

Normaalitoiminnan aikana työllistäviä vaikutuksia syntyy huolto-, korjaus- ja asennustöistä sekä näitä tukevista palveluista (Savikko ym. 2019, Savikko & Hokkanen 2023). Tuulivoimalat vaativat säännöllisiä huoltotöitä ja hankealueen tiestö jatkuvaa kunnossapitoa. Tuulivoimalan käyttövaihe kestää 25–30 vuotta. Toiminnan päättyessä voimalat puretaan, mikä työllistää rakennus- ja kuljetusalan toimijoita, teollisuutta sekä jäte- ja kiertotalousalan toimijoita.

Talousvaikutukset

Tuulivoimahankkeista koituu kiinteistöverotuloja sekä muita vähäisempiä verokertymiä hankealueen sijaintikunnalle toiminnan aikana. Tuulivoimaloiden kiinteistöverotus perustuu niiden todellisiin investointikustannuksiin, jotka keskimääräisesti ovat noin 1,2 milj.€/MW. Verotuksessa huomioidaan vain osa voimaloiden rakenteista, joka vastaa noin 30 % investointikustannuksista (Suomen Tuulivoimayhdistys 2024, Suomen Tuulivoimayhdistys 2021). Verotettavista investointikustanukista 75 % katsotaan verotettavaksi jälleenhankinta-arvoksi. Kiinteistöverotulon suuruus riippuu siis voimalan tehosta (MW) ja kunnan määrittämästä kiinteistöveroprosentista (0,93–3,1 %). Vero laskee vuosittain 2,5 prosentilla kunnes on saavutettu 40 prosentin taso verotettavien investointikustannusten arvosta (Verohallinto 2022).

Maanomistajille tuulivoimasta syntyy vuokratuloja, kun hanketoimija vuokraa alueen tuulivoimatuotantoon.

Tuulivoiman vaikutuksista kiinteistöjen arvoon on olemassa useita tutkimuksia, joiden tulokset vaihtelevat. 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.

Elinvoima ja muu elinkeinotoiminta

Tuulivoimaloiden rakentamisen myötä hankealue ja sen ympäristö muuttuvat, millä voi olla vaikutuksia alueen elinvoimaan ja alueen hyödyntämismahdollisuuksiin tulevaisuudessa. Vaikutuksia voi olla erityisesti elinkeinoihin, jotka hyödyntävät alueen nykyistä luonnonympäristöä. Vaihtoehtoisten resurssien hankkiminen voi kasvattaa elinkeinotoiminnan kustannuksia tai olla mahdotonta. Hanke voi aiheuttaa liikkumisrajoituksia tai vaikuttaa kiinteään omaisuuteen. Kiinteistöjen omistajat kuitenkin ryhtyvät vuokraukseen vapaaehtoisesti ja saavat menetetystä maa-alasta korvauksen. Pääsääntöisesti hankkeet eivät estä voimaloiden ympäristössä tapahtuvaa elinkeinotoimintaa kuten metsä- ja maataloutta, maa-aineksen ottoa tai matkailua.

Hankkeet aiheuttavat myös häiriövaikutuksia koko toiminnan ajalla, millä voi olla vaikutuksia lähialueen elinkeinoihin. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaan syntyy melua ja kasvaneita liikennemääriä ja normaalitoiminnan aikaan voimaloiden aiheuttamaa melua ja välkettä.

Sähkönsiirto

Sähkönsiirtoreitti voi rajoittaa elinkeinotoimintaa, kuten metsätaloutta sen alueella. Sähkönsiirto toteutetaan ilmajohtona ja sen rakentaminen vaatii noin 56 metrin levyisen alueen, jossa rakennustöitä suoritetaan. Tällä alueella nykyinen elinkeinotoiminta päättyy tai rajoittuu. Alueen kokonaispinta-ala riippuu sähkönsiirtoreitin pituudesta. Alue lunastetaan hankkeen käyttöön sopimusmenettelyssä tai lunastustoimituksessa, jossa myös määritellään korvaukset alueesta ja sen toteuttamisesta aiheutuvista muista haitoista. Mikäli alue lunastetaan maanomistaja saa menetyksistään taloudellisen korvauksen ja lisäksi voi saada korvausta kärsimästään haitasta tai vahingosta erikseen (Maanmittauslaitos 2024).

Sähkönsiirron rakentamisella ja ylläpidolla on työllistävä vaikutus. Vaikutuksia voi olla yksittäisiin alueen muihin elinkeinoihin.

24.4. Lähtötiedot ja arviointimenetelmä

Vaikutusarviointi tehdään asiantuntija-arviona perustuen saatuihin tietoihin hankealueelta ja sähkönsiirtoreitiltä sekä niiden lähialueilta toimivista toimijoista. Tietoja on kerätty verkosta sekä saatu seurantaryhmästä, yleisötilaisuudesta, asukaskyselystä ja ELY-keskuksen lausunnosta. Kokkolan elinkeinorakennetta on selvitetty myös haastattelemalla kehitysjohtaja Jonne Sandbergia puhelimitse 18.12.2025.

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.

24.5. Vaikutusalueen laajuus ja herkkyys

Vaikutusalueen laajuus

Hankkeen vaikutusalue on ensisijaisesti Kokkolan kaupunki, jonka alueelle rakentamista ja hankkeen tarvitsemia maa-alueita sijoittuu. Vaikutuksia voi olla Kruunupyyn ja Kaustisten kuntien alueella sekä laajemmin maakunnallisesti ja jopa kansallisesti työllisyyden kerrannaisvaikutusten myötä.

Vaikutusalueen herkkyys

Hankealueella pääasiallinen elinkeino on metsätalous, jonka arvioidaan sopeutuvat tuulivoimarakentamisen aiheuttamiin muutoksiin hyvin, vaikka kyseisten elinkeinojen käytössä olevat resurssit osittain vähenevät. Hankealeen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaivostoimintaa sekä etäämmällä muita uusiutuvan energian hankkeita sekä pienempiä elinkeinoja. Hanke voi rajoittaa näiden elinkeinojen toimintaa, mikäli niillä on suunnitelmissa käyttää hankealueen resursseja. Suuren rakennushankkeen merkitys kuntataloudelle on voi olla merkittävä. Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

24.6. Arvio vaikutuksista, yhteisvaikutuksista ja haittavaikutusten lieventämismahdollisuuksista

Rakentaminen

Hankkeen rakentaminen sen kaikki toiminnot mukaan lukien (tuulivoimalat, sähkönsiirto, sähköasema, tiestö ym.) edellyttää useiden eri elinkeinotoimijoiden panosta. Tuulivoiman rakentaminen työllistää usein paikallisia aliurakoitsijoita kuten maanrakennus-, betoni ja koneyrittäjiä (Savikko ym. 2019, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023). Maanrakennus-, koneurakointi- ja kuljetusyrittäjiä löytyy alueelta ja vastaavia töitä on toteutettu aikaisemminkin muiden hankkeiden yhteydessä (Jonne Sandberg, puhelinhaastattelu 18.12.2025). Työvoimaa on hankkeissa kuitenkin tyypillisesti tullut myös ulkomailta (TEM 2024), jolloin paikalliset hyödyt eivät ole yhtä suuret. Tuulivoimahankkeilla on ollut myönteisiä vaikutuksia paikallistalouteen erityisesti, jos paikalliset toimijat ovat mukana hankkeen toteutuksessa (Okkonen & Lehtonen 2015; Ejdemo & Söderholm 2015). Työllistävät vaikutukset arvioidaan 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. Hankkeen maa-aineksen ottoalueen sijainti ei ole vielä selvillä. 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 muuhun 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 kohtalaisen kielteisiksi. Liikennemäärät lisääntyvät

suhteellisesti eniten tiellä 757 ja valtatiellä 28 sekä kantatiellä 63. Myös hankealueen tiestön liikennemäärät kasvavat kuljetusten myötä ja siten vaikuttaa sitä hyödyntävään elinkeinotoimintaan. Kielteiset häiriövaikutukset elinkeinotoiminnalle ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1, jossa voimaloita rakennetaan enemmän, mutta kuitenkin vähäisiä molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankkeen toteuttamiseksi hankealueella tarvitaan yhteensä 79,3 (VE1) tai 51,7 (VE2) hehtaaria maa-alaa, joiden alueilta nykyinen elinkeinotoiminta (pääosin metsätalous) päättyy ja johon kohdistuu näin ollen korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitti toteutetaan ilmajohtona ja se tarvitsee maa-alaa arvioilta noin 97,3 hehtaaria. Reitti sijoittuu pääosin metsätalousvaltaisille alueille ja sivuaa yksittäisiä maatalousalueita ja yhtä turvetuotantoaluetta. Menetetty maa-ala korvataan maanomistajille. Sähkönsiirtoreitin varrelle sijoittuville elinkeinoille voi kohdistua vähäisiä kielteisiä vaikutuksia rakentamisen aikana. Rakentamisella on kuitenkin myönteinen työllistävä vaikutus. Sähkönsiirtoreitin rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan neutraaleiksi.

Muille elinkeinoille voi koitua korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

Normaalitoiminta

Voimaloissa suoritetaan vuosittain huolto-ohjelman mukaisia huoltotöitä sekä laajempia huoltoja harvemmin. Huoltotöillä on työllistävä vaikutus, mutta toimijoiden paikallisuutta on vaikea arvioida. Välillisesti työllistäviä vaikutuksia kuitenkin 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 työtehtäviä hankealueella. Koneurakointia tekeviä yrityksiä löytyy alueella ja ne ovat olleet mukana useissa vastaavissa hankkeissa (Jonne Sandberg, puhelinhaastattelu 18.12.2025). Työllistävät vaikutukset arvioidaan kohtalaisen 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 Kokkolan kaupungille, mikä parantaa kunnan taloutta ja välillisesti elinkeinotoiminnan ja palveluiden tilaa. Kokkolan kuntataloudelle verotulot ovat tärkeä lisä, joka on tunnistettu myös kunnan talousarviossa (Kokkolan kaupunki 2025a). Kokkolassa voimalaitosrakennuksen kiinteistöveroprosentti on 3,1 (Verohallinto 2025). Kiinteistöveroa tuulivoimaloista kunnalle koituu koko toiminnan aikana useita miljoonia euroja (Taulukko 79). Vuodessa yksi 10 MW voimala voi tuottaa keskimäärin vuosittain kiinteistöverotuloja noin 59 000 €. Talousvaikutukset arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

Taulukko 79. Arviot voimalaitosten kiinteistöverotuloista hankkeen eri vaiheissa.

Kiinteistöverotulo	VE1	VE2
Vuodessa keskimäärin	1 781 523 €	1 187 682 €
Koko toiminnan aikana (30 v)	53 445 701 €	35 630 467 €

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. Lähimmät matkailutoimijat sijaitsevat Kaustisilla noin 12 km etäisyydellä hankkeesta.

Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Keliber Oy:n kaivoshankkeita, jotka rajautuvat hankealueeseen. Kaivoshankkeen nykyisten toimintojen lisäksi Rautajalan hankealueella, Rapasaaren pohjoispuolella ja Syväjärven itäpuolella on tunnistettu hyödyntämiskelpoinen malmiesiintymä, johon on suunniteltu kaivosalueen laajentamista. Hanke koostuu yhteensä seitsemästä kaivosalueesta, rikastamosta ja kemikaalitehtaasta. Rautajalan hankkeen toteuttaminen rajoittaisi Keliberin kaivoshankkeen laajentamista ja aiheuttaisi siten kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kyseiselle toiminnolle. Kaivosalueen kaavoitusta ja toimintoja suhteessa Rautajalan hankealueeseen on käsitelty tarkemmin kappaleessa 23. Myös metsätalouskäytössä olevan alueen muuttuminen osittain rakennetuksi alueeksi voi estää tai haitata matkailutoiminnan kehittämistä tai alueen hyödyntämistä muuhun tarkoitukseen.

Kokkolan alueelle on suunnitteilla useita teollisia investointeja, kuten vihreän alumiinin tuotantoon liittyvä hanke, jotka edellyttävät suuria määriä puhdasta sähköenergiaa. Lähellä tuotettu uusiutuva sähkö tukee näiden hankkeiden toteuttamisedellytyksiä (Jonne Sandberg, puhelinhaastattelu 18.12.2025). Rautajalan tuulivoimahanke tuottaa normaalitoiminnan aikana arviolta noin 750 GWh vähäpäästöistä uusiutuvaa sähköä, millä on myönteinen vaikutus energiaintensiivisten elinkeinotoimintojen toimintaedellytyksiin.

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.

Muille elinkeinoille voi koitua korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

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. Voimajohdon 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

Yhteisvaikutuksia voi syntyä, jos muita hankkeita rakennetaan samaan aikaa tai muuten niiden johdosta muodostuu paljon liikennettä, joka voi entisestään haitata liikkumista hankealueen ympäristössä. Useat hankkeet voivat myös muodostaa tuulivoimarakentamisen keskittymän, joka edistää elinkeinojen tilaa hankealueen ympäristössä. Keskeistä on, että elinkeinotoimijat pystyvät vastaamaan kasvaneeseen kysyntään ja kehittämään kysyttyjä palveluita (Savikko & Hokkanen 2023). 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.

Mikäli Rautajalan ja kaivoshankkeen hankekehittäjät toteuttavat hankkeita yhteistyössä toisiensa tavoitteet huomioiden ovat vaikutukset kokonaisuudessaan myönteisemmät.

Tunnistetut lieventämistoimenpiteet eivät kuitenkaan vaikuta vaikutusarvioinnin merkittävyyden suuruuteen.

Vaihtoehtojen vertailu

VE0: Hanketta ei toteuteta, jolloin alue kehittyy siitä tehtyjen ennusteiden mukaisesti. Vaikutuksia ei synny.

VE1: VE1 vaikutukset ovat suurempia niin myönteisten kuin kielteisten vaikutusten osalta VE2 verrattuna. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikana vaikutukset ovat kokonaisuudessaan kohtalaisia myönteisiä (Taulukko 80). Normaalitoiminnan myönteiset vaikutukset ovat isompia VE1:ssä kuin VE2:ssa. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen myönteisiksi.

VE2: Rakentamisen ja toiminnan päättämisen aikaiset vaikutukset myönteisten vaikutusten osalta ovat pienempiä kuin VE1:ssä, sillä työllistäviä vaikutuksia on vähemmän ja tarvittavat raaka-ainemäärät ovat pienempiä. Myös kielteiset vaikutukset ovat pienempiä pienemmän voimalamäärän myötä. Kielteisiä vaikutuksia on kuitenkin vähemmän kuin myönteisiä ja siksi vaikutukset arvioidaan vähäisen myönteisiksi. Normaalitoiminnan aikana VE2:ssa syntyy VE1:tä vähemmän myönteisiä ja kielteisiä vaikutuksia. Kaivoshankkeen laajeneminen ei välttämättä

rajoitu yhtä paljon, sillä voimaloita on hankealueen eteläosassa vähemmän, mikä on myönteistä kaivoshankkeelle. Toisaalta myös elinkeinojen tarvitsemaa sähköä tuotetaan vähemmän ja kiinteistövero ja maanvuokratuloja syntyy vähemmän. Muuten vaikutukset ovat lähes VE1:tä vastaavia. Vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisen myönteisiksi.

Taulukko 80. Hankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin.

Vaikutusluokka	Toiminnan vaihe	VE0	VE1	VE2
Elinkeinotoiminta ja palvelut	Rakentaminen ja toiminnan lopettaminen	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Vähäinen +
	Normaalitoiminta	Ei vaikutuksia	Kohtalainen ++	Vähäinen +

24.7. 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 ja 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. Kaivoshankkeen laajentumisesta ja siten sen tarvitsemista alueista ei ole varmuutta. Vaikka arvioinnissa on epävarmuustekijöitä, niillä ei arvioida olevan vaikutuksia arvioinnin lopputulokseen.

25. Vaikutukset jätehuoltoon

Hankealueen ja sähkönsiirtoreittien nykytila

Hankealueella tai sähkönsiirtoreitillä ei ole jätehuoltoon liittyvää toimintaa tai läjitysalueita. Hankealueelle tai sähkönsiirtoreitin alueelle ei ole läjitetty ympäristölupaa vaativaa jätettä eikä tiedossa ole esim. MARA-asetuksen (843/2017) mukaisesti sijoitettuja jätteitä. Kokkolan alueella toimii kunnallinen jätehuoltoyhtiö, mutta yksityisessä teollisessa hankkeessa syntyvien jätteiden huollosta vastaa hanketoimijan valitsema toimija.

Arvio syntyvistä jätteistä ja niiden käsittelystä

Rakentamisessa syntyvän jätteen määrää on vaikea arvioida, joten tässä vaikutusarvioinnissa keskitytään esittämään, miten syntyvät jätteet käsitellään ja mitä mahdollisesti muissa hankkeissa syntyviä ylijäämämassoja hankkeessa voidaan hyödyntää.

Rakentamisen aikana syntyvä rakennusjäte kerätään jätelain ja jätehuolto-ohjeiden mukaisesti jätelajikohtaisesti astioihin tai lavoihin. Mahdollinen vaarallinen jäte, esim. kemikaalit tai haitallisia aineita sisältävät elektroniikkajätteet, varastoidaan asianmukaisesti tiiviissä lavoissa/astioissa. Jätteet kuljetetaan pois hankealueelta ja viedään asianmukaiseen käsittelyyn. Käsittelyssä noudatetaan jätelain mukaista jätehierarkiaa. Tässä vaiheessa ei vielä tiedetä jätehuollon yhteistyökumppaneita, mutta paikallisia toimijoita käytetään, mikäli mahdollista.

Mahdollisesti hankkeessa syntyvä maa-ainesjäte pyritään hyödyntämään hankkeen muissa rakennuskohteissa. Jos rakennuskohteissa ei voida sitä hyödyntää, maa-aines pyritään läjittämään hankealueelle sellaiseen kohtaan, jossa siitä ei ole haittaa luonnolle. Mahdolliset pilaantuneet maat toimitetaan pois hankealueelta ja käsitellään asianmukaisesti luvallisella toimijalla.

Rakentamisessa voidaan hyödyntää myös muualla syntyneitä maa-ainesjätteitä, jos niiden ominaisuudet ovat sopivia. Jäteaineksia hyödynnettäessä varmistetaan, ettei niiden mahdollisesti sisältämät haitalliset aineet pääse ympäristöön. Jätteitä ei hyödynnetä, jos siitä on riskiä maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Maa-ainesjätteen läjitykselle haetaan tarvittaessa ympäristölupa. Jos rakentamisessa käytetään MARA-asetuksen mukaisia jätemateriaaleja, niistä tehdään asetuksen mukainen ilmoitus viranomaiselle.

Normaalitoiminnassa syntyvän jätteen määrä on hyvin vähäinen. Huollon yhteydessä syntyvät jätteet kuljetetaan pois huoltoautoissa ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Huollossa syntyviä jätteitä voivat olla mm. varaosat ja pienet määrät huoltokemikaaleja.

Toiminnan päättyessä syntyy runsaasti jätettä, kun voimalat, niihin liittyvä infra (pl. tiet) ja perustukset puretaan. Jätteet käsitellään sen hetkisen lainsäädännön mukaisesti ja jätteen määrään vaikuttaa jätetäänkö perustukset maahan vai ei. Voimalan elinkaari on pitkä, joten tarkempaa arviota käsittelymenetelmistä tai määristä ei voida tehdä. Voimaloiden osien kierrätysmahdollisuuksista on kerrottu tarkemmin kappaleessa 4.9.

Edellä mainittuja toimia noudattamalla hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia jätehuoltoon alueellisesti tai kansallisesti.

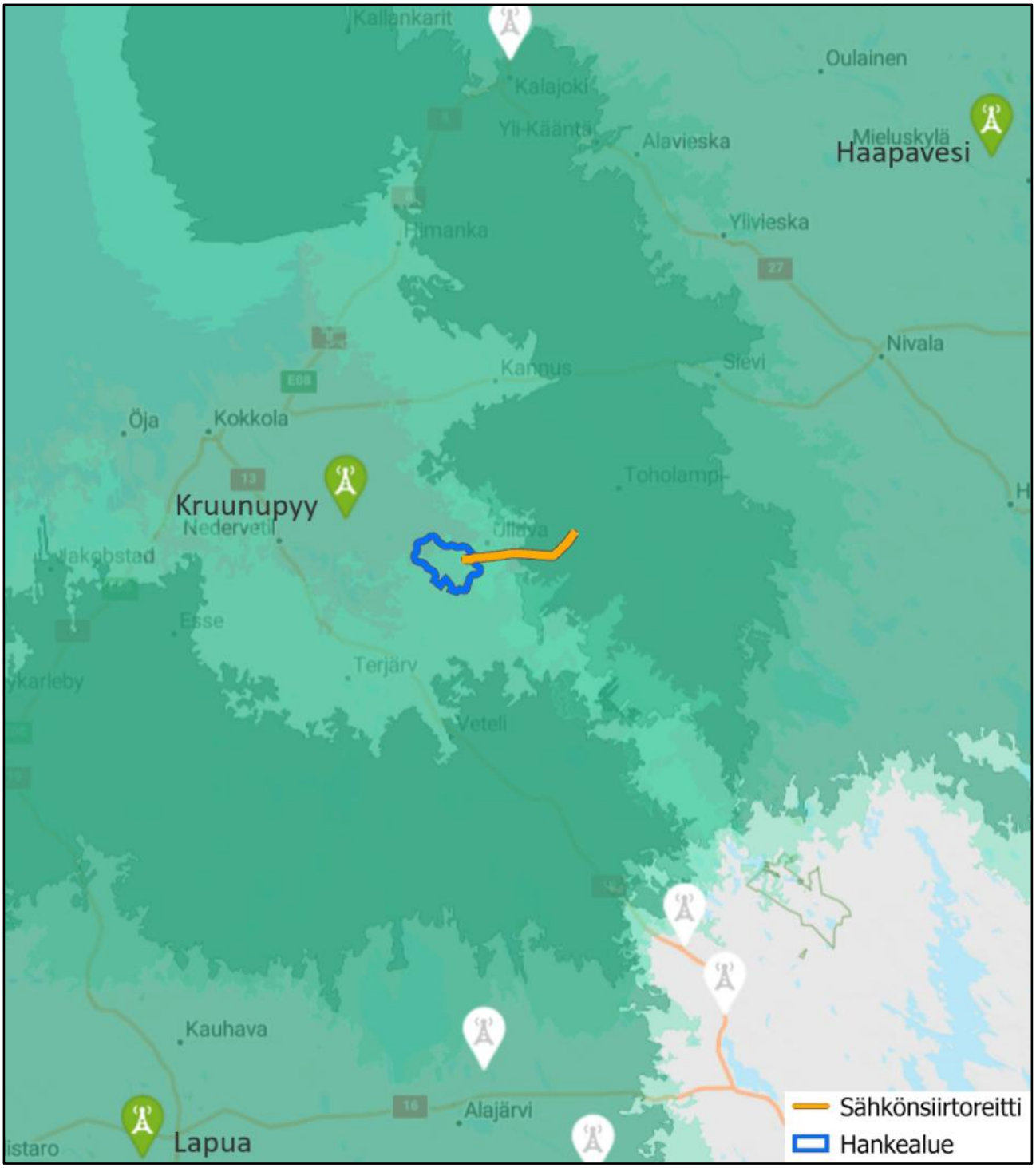
26. Vaikutukset viestintäyhteyksiin, säätutkiin ja maanpuolustukseen

26.1. Viestintäyhteydet

Suomessa radiolinkkiluvat myöntää viestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Digita Oy vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. Rautajalan 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. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota tieto-, tv- ja radioliikenneyhteyksien ylläpitämiseen erityisesti Kokkolan Ullavan ja Ullavanjärven alueen kyläasutuksen alueilla.

Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Radiolinkin toiminta edellyttää esteetöntä aluetta lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä teleoperaattoreiden toiminnalle ja tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä. Tuulivoimaloilla voi olla vaikutuksia radiojärjestelmiin sekä matkaviestinverkkojen kentänvoimakkuuteen ja signaalin laatuun. Tuulivoimaloiden on monissa tapauksissa todettu vaikuttaneen TV-vastaanoton laatuun maanpäällisissä TV-lähetysverkoissa. Häiriötä syntyy tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla, ja häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet.

Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan antenni-tv:n vastaanotto hankealueella tapahtuu Kruunupyyn lähetinasemalta noin 12 kilometrin päästä luoteesta (Kuva 100). Hankealueelle ulottuu myös Haapaveden ja Lapuan lähetinasemien vastaanottoalueiden reunalle. Rautajalan hankealue sijoittuu Ullavanjärven ympäristön kyläasutuksen ja Kruunupyyn lähetinaseman väliin, jolloin on mahdollista, että häiriöitä esiintyy televisiolähetyksissä tuulivoimahankkeen toteutuessa.



Kuva 100. Hankealue suhteessa Kruunupyyn, Haapaveden ja Lapuan tv- ja radioasemiin ja niiden kattavuusalueisiin. Päällekkäiset kattavuusalueet ovat esitetty kartalla tummemmalla värillä (Lähde: Digita Oy 2025).

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenni-tv:n vastaanottoon ennen kaikkea radio- ja tv–lähetysasemaan nähden voimaloiden takana olevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Vaikutus antenni-tv:n näkyvyyteen voi siis kohdistua niiden asuntojen alueelle, jotka sijaitsevat hankealueen itä-kaakkoispuolella, etenkin Ullavan ja Ullavanjärven alueilla, mikäli tv-antennin vastaanotto on suunnattu Kruunupyyn lähetysasemalle, jolloin tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja asuin- ja lomarakennusten väliin. Tällöin hanke on tv-signaalin etenemisreitillä. Vastaanotto-ongelmat voivat syntyä jo yhdenkin tuulivoimalan tapauksessa. Pahimmillaan tuulivoimala voi estää tv-signaalin etenemisen kokonaan. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti

suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Vaikutusalueella ei ole toistaiseksi todettu katvealuetta. Antenni-tv-lähetyksiä käytetään myös viranomaisten vaaratiedotteiden välityskanavana. Tuulivoiman aiheuttaessa häiriön antenni-tv:n vastaanottoihin vaikuttaa se tällöin myös vaaratiedotteiden saatavuuteen ja sitä kautta yleiseen turvallisuuteen.

Hankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä tai telekaapelointeja, sillä hanke haittaa radiotietä käyttävien viestintäyhteyksien toimintaa. Cinia Oy:n lausunnon mukaan Cinia Oy:llä ei ole tällä hetkellä radiotaajuuksia käyttäviä tai kaapeleihin perustuvia viestiverkkoja Rautajalan hankealueen alueella. Myöskään Suomen Erillisverkot Oy:n ja Elisa Oyj:n antamien lausuntojen mukaan hankkeella ei ole vaikutusta yrityksien viestintäyhteyksiin.

Telia Finland Oyj:n Rautajalan ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta annetun lausunnon mukaisesti hankealueen läpi kulkee Telian radiolinkkiyhteys, jonka toimintaa tuulivoimalat saattavat toteutuessaan häiritä. Telian radiolinkki kulkee Rautajalan hankealueen poikki noin 3,6 kilometrin matkalta. Jotta hanke ei aiheuttaisi vaikutuksia radiolinkin toimintaan, tulee tuulivoimalan lavan ja radiolinkin välinen etäisyys olla aina vähintään 100 metriä. Hankevaihtoehto VE1:n suunnitelluista voimaloista voimalat 2, 5 ja 6 sijaitsevat arviolta alle 100 metrin etäisyydellä radiolinkin linjasta. Hankevaihtoehto VE2:n suunnitelluista voimaloista voimalat 19 ja 20 sijaitsevat arviolta alle 100 metrin etäisyydellä radiolinkin linjasta. Antamassaan lausunnossa Telia Finland Oyj huomauttaa, että radiolinkin ja voimaloiden todellinen etäisyys toisistaan voidaan vahvistaa, ja tarvittaessa selvittää radiolinkin korvausvaihtoehdot sekä arvioida korvauskustannukset. Telia edellyttää, että radiolinkin mahdollisesta korvaamisesta aiheutuvat kustannukset hyvitetään Telialle tuulivoimahankkeen toimesta. Muussa tapauksessa linkkijänteen kohdalle ei tule suunnitella tuulivoimaloita. Tämän lisäksi lausunnossaan Telia huomauttaa, että sähkönsiirtojohdoista tulee tehdä tuulivoimahankkeen toimesta erillinen vaarajänniteselvitys Telian lähellä olevien kaapeleiden osalta.

Rautajalan tuulivoimahanke voi muodostaa häiriöitä yhteisvaikutuksena toisien tuulivoimahankkeiden kanssa. Rautajalan tuulivoimahankkeesta 30 km:n etäisyydellä on suunnitteilla ja toiminnassa useita tuulivoimahankkeita. Kun Kruunupyyn lähetinaseman yhteys heikkenee tämän hankkeen vaikutuksesta, on tärkeää, että yhteys säilyy Haapaveden tai Lapuan asemille. On kuitenkin huomioitava, että Digita Oy:n karttapalvelun mukaisesti Ullavanjärven alue sijaitsee Haapaveden ja Lapuan asemien kuuluvuusalueen ulkorajoilla, jolloin yhteys on heikompi kuin Kruunupyyn lähetinaseman suuntaan. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan antenni-tv:n vastaanotto hankealueella tapahtuu Kruunupyyn lähetinasemalta noin 12 kilometrin päästä luoteesta (Kuva 100). Hankealueelle ulottuu myös Haapaveden ja Lapuan lähetinasemien vastaanottoalueiden reunalle. Rautajalan hankealue sijoittuu Ullavanjärven ympäristön kyläasutuksen ja Kruunupyyn lähetinaseman väliin, jolloin on mahdollista, että häiriöitä esiintyy televisiolähetyksissä tuulivoimahankkeen toteutuessa.

Tämän lisäksi Haapaveden lähettimen ja Ullavanjärven kyläasutuksen väliin on suunnitteilla muutamia tuulivoimahankkeita, kuten Kokkolan Akkalankangas, sekä toiminnassa olevat Toholammin Länsi-Toholammin ja Sievin Tuppuranevan tuulivoimahanke. Lapuan lähettimen ja Ullavanjärven alueen väliin on suunnitteilla Kruunupyyn Kvarnbackenin tuulivoimahanke. Kaikkien hankkeiden toteutuessa alueen taloudet jäävät mahdollisesti kokonaan katvealueeseen.

Haittavaikutusten lieventäminen

Sähköisen viestinnän palvelut ovat riippuvaisia radiojärjestelmistä, jonka takia on tärkeää varmistaa, että TV- ja matkaviestinpalvelut sekä tutkat ja radiolinkit toimivat myös jatkossa riittävän

häiriöttömästi. Lisäksi hankesuunnittelun edetessä on huomioitava, että hankkeen toteutumisen myötä hankkeen vaikutusalueelle ei voida jatkossa rakentaa radiolinkkijärjestelmiä. Digita Oy:n lausunnon mukaisesti tuulivoimaloiden tv-vastaanotolle aiheuttamat häiriöt tulisi pyrkiä välttämään hyvissä ajoin etukäteen jo voimaloiden suunnitteluvaiheessa tuulivoimaloiden ja verkko-operaattoreiden välisellä yhteistyöllä. Tuulivoimalat tulisi suunnitella sijoitettavan niin, ettei niistä aiheudu häiriötä radiojärjestelmille. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla tulisi välttää tai vähentää ongelmia, esimerkiksi poistamalla tuulivoimaloita. Häiriön poistokeinoja toteutettaessa on otettava huomioon myös alueen muut mahdolliset tuulivoiman rakentamishankkeet ja niiden yhteisvaikutukset.

Vaikutusten lieventämistoimenpiteenä hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-tv:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimaloiden ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

26.2. Säätutkat

Tutkajärjestelmä vaatii toimiakseen riittävää etäisyyttä tuulivoimaloihin. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä Ilmatieteen laitoksen säätutkille vaikuttamalla Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:n suositus on, että tuulivoimaloita ei sijoiteta alle 5 kilometrin etäisyydelle sellaisista säätutkista, joita muun muassa Ilmatieteen laitos käyttää. Ympäristöhallinnon ohjeistuksen (5/2016) mukaan tuulivoimaloiden vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos niiden etäisyys on alle 20 km. Lähin Ilmatieteen laitoksen valtakunnalliseen säätutkaverkostoon kuuluva säätutka Vimpelin Lakeaharjulla sijaitsee noin 60 kilometrin päässä hankealueesta. Tässä hankkeessa voimaloiden ja tutkien välinen etäisyys on niin suuri, ettei vaikutuksia ole tarpeen arvioida. Myöskään Ilmatieteen laitoksen lausunnon mukaan vaikutuksia säätutkiin ei synny tämän hankkeen tuulivoimaloista.

26.3. Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Hankkeesta vastaava on pyytänyt lausuntoa Puolustusvoimilta ja saanut hyväksynnän hankkeelle. Puolustusvoimien lausunnossa suunnitelluilla tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn, joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön, sotilasilmailuun tai Puolustusvoimien radioyhteyksiin.

27. 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 ja voimajohdon 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. Maa-aineksen louhinta aiheuttaa turvallisuusriskejä, mutta ne ovat hallittavissa hyvillä työkäytännöillä.

Toiminnan aikaiset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai tuulivoimaloiden lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja huoltokalustossa käytetään kemikaaleja. Myös voimaloiden tai voimajohtopylväiden kaatuminen on teoriassa mahdollista.

Onnettomuuksilla on työturvallisuuden ja aineellisen vahingon lisäksi myös sosiaalisia vaikutuksia ja niiden riski on alueen asukkaille mahdollisesti selkein tuulivoimaan liittyvä näkökohta. Riskit ovat tunnistettu seuraavissa kappaleissa, ja niille on esitetty ennaltavarautumiskeinoja. Niiden todennäköisyyttä on arvioitu, mutta arvioinnin pohjalta ei ole esitetty riskiluokitusta.

27.1. Arvioinnin päätulokset

Hankkeen riskit jaetaan rakentamisen ja normaalitoiminnan aikaisiin riskeihin. Rakentamisen riskit liittyvät kuljetuksiin sekä työmaan työturvallisuuteen. Kuljetukset eivät aiheuta normaalia raskasta liikennettä suurempia riskejä kuin tuulivoimaloiden osien erikoiskuljetuksien osalta, joita säädellään lainsäädännöllä tarkasti. Riskejä aiheutuu tien käyttäjille.

Hankealueen toiminnan riskit liittyvät tulipaloihin, voimaloista irtoaviin osiin ja jäähän, sekä voimaloiden 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.

27.2. Rakentamisvaiheen vaikutukset turvallisuuteen

Puuston ja kasvillisuuden poisto

Rakentamisvaiheessa hankealueella on runsaasti toimintaa, mikä aiheuttaa myös riskejä ympäristölle ja ihmisille. Rakentamisvaiheen ensimmäinen vaihe on puuston ja kasvillisuuden poisto voimaloiden ja uuden tiestön alueelta. Hakkuita varten tehdään erilliset hakkuusuunnitelmat, joiden mukaan merkitään hakkuualueiden rajat maastoon. Puiden kaatamiseen tarvitaan siihen suunniteltuja työkoneita, joiden käyttöön liittyy työturvallisuusriskejä, kuten koneiden vikatilanteita ja

niistä aiheutuvan tulipalon mahdollisuus. Myös koneiden alle jääminen tai niistä putoaminen muodostavat riskin työntekijöille. Metsätyössä työturvallisuudesta huolehditaan asianmukaisilla metsäteollisuudelle tyypillisillä työtavoilla ja suojavarusteilla. Työkoneiden vikoihin ja niistä seuraaviin tulipaloihin varaudutaan laitteiden säännöllisellä huollolla ja tarkastuksilla. Tulipaloista syntyvä riski työntekijälle arvioidaan melko vähäiseksi, sillä työkoneista pääsee helposti pois.

Metsän kaatamiseen liittyvä puun alle jäämisen riski arvioidaan myös vähäiseksi, sillä puun kaataminen tehdään siihen suunnitelluilla työkoneilla. Koneita käyttävät ammattilaiset, joilla on metsän kaatamiseen liittyvät käytännöt hyvin hallussa. Mahdollisten vahingoittuvien kohteiden lähellä noudatetaan erityistä varovaisuutta, jotta kaatuva puu ei aiheuta materiaalivahinkoa.

Kuljetukset

Poistettava puusto ja kasvusto kuljetetaan pilkkomisen jälkeen metsäteollisuuden käyttöön tai polttoon rekoilla. Puukuljetukset aiheuttavat riskin tien muille käyttäjille. Riski ei eroa normaalin metsätalouden kuljetuksista mitenkään, ja tukkirekat ovat hyvin yleisiä Suomen teillä. Puuaineksen mahdollinen tippuminen rekasta tai rekan kaatuminen ovat keskeisimmät riskit, ja niihin varaudutaan asianmukaisilla lastaus- ja sidontakäytännöillä, lastaajan ja kuljettajan ammattitaidolla ja -pätevyydellä sekä lainsäädäntöä noudattamalla (ei liikaa kuormaa, oikeat ajoneuvokantavuudet, kuljettajan ajokortti).

Myös muut kuljetukset, kuten massa- ja kappalekuljetukset muodostavat normaalin raskaan liikenteen riskin, joka korostuu hankealueen lähiteillä, jonne rekkakuljetukset keskittyvät. Tarkemmat rekkakuljetusten reitit on esitetty kappaleessa 4.7.2. (Kuljetukset ja liikenne). Voimaloiden rakentamiseen tarvittavien tai sieltä poistettavien massojen kuljetuksen riskin liittyvät massan tippumiseen rekasta tielle tai rekan kaatumiseen. Näihin varaudutaan samalla tavalla kuin tukkikuljetuksien kohdalla.

Tuulivoimaloiden rakentamiseen liittyvät myös isot erikoiskuljetukset, kun tuulivoimaloiden osia kuljetetaan erikoiskuljetuksilla satamista hankealueelle koottaviksi. Voimalaosien tippuminen tai osuminen tien lähellä oleviin kohteisiin on tunnistettu riskiksi. Riskeihin varaudutaan kattavasti suunnittelemalla erikoiskuljetusten reitti ja käytännöt viranomaisen kanssa, jotta riskien todennäköisyys on mahdollisimman pieni. Erikoiskuljetuksia ohjaa myös lainsäädäntö ja viranomaisohjeet, joten kuljetukset ovat tarkasti säänneltyjä ja riskit arvioidaan vähäisiksi.

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. Louhinta-alue rajataan näkyvällä lippusiimalla ja merkitään varoituskyltein. Myös reunoille kasattavat pintamaat muodostavat suojavallin alueelle.

Voimaloiden kokoaminen

Tuulivoimalan kokoaminen sisältää riskejä, sillä elementit ovat suuria ja korkealla. Kokoaminen tehdään voimalapaikalla kokoamiseen varatulla alueella, joka eristetään rakennusvaiheessa.

Voimalan osat voivat ennen kiinnittämistä paikalleen muodostaa tippumis- tai kaatumisriskin, jos nosto- tai kasauskäytännöt pettävät. Riski muodostuu työntekijöille, mutta kaatuva voimalanosa voi aiheuttaa myös aineellista vahinkoa tielle, työkoneille ja voimalan osille. Voimaloiden kokoaminen tehdään siihen suunnitellulla tekniikalla ja nosturilla. Voimalavalmistajan oma kokenut ammattihenkilöstö tekee kokoamisen, joten riskinhallintakeinot ovat tässä työvaiheessa kattavat. Nostoista on omat työsuunnitelmat ja työturvallisuussuunnitelma. Nostokalustoa tarkistetaan jatkuvasti sekä nostettavat voimalanosat valmistellaan nostoja varten. Voimaloiden kokoamiseen liittyvät riskit arvioidaan vähäiseksi.

27.3. Irtoavat kappaleet

Tuulivoimaloista voi irrota kappaleita valmistusvaiheessa tulleen vian myötä. Myös esimerkiksi isompien kappaleiden törmääminen (esim. iso lintu, drooni tai muu lentävä esine) voi vaurioittaa esim. voimalan valoja ja aiheuttaa pienen osan irtoamisen. Lapojen irtoamisen ja ympäristöön lentämisen riski on äärimmäisen pieni. Lapojen irrotessa ne tippuvat pääosin voimalan alapuolelle eivätkä sinkoudu kauas voimalasta. On kuitenkin tiedossa onnettomuustilanteita, joissa lapojen osia on sinkoutunut 500 m etäisyydelle voimaloista (Onnettomuustutkintakeskus 2017). Nämä tilanteet ovat liittyneet konehuoneessa syttyneeseen tulipaloon. Alueen asukkaille tästä ei kuitenkaan muodostu riskiä, sillä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat selvästi tämän etäisyyden ulkopuolella. Suomesta on muutama esimerkki lapojen tippumisesta. Onnettomuustutkintakeskuksella ei ole valmistuneita tai käynnissä olevia tutkintoja tuulivoimaloiden onnettomuuksista viimeisiltä vuosilta.

Tuulivoimalat ovat varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

27.4. Jäätyminen ja jään irtoaminen

Tuulivoimalan rakenteisiin ja erityisesti lapoihin voi jäätävissä olosuhteissa kertyä jäätä, joka voi irrota voimalasta ja tippua tai sinkoutua ympäristöön. Tyypillisesti 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.

Jään lentäminen voi aiheuttaa aineellista vahinkoa lähellä olevalla infralle ja rakennuksille, sekä ajoneuvoille. Se voi myös aiheuttaa riskin tuulivoimaloiden alueella ulkoileville. Jäänmuodostus aiheuttaa myös hävikkiä energiantuotannolle ja hävikin määrä voi VTT:n (2025) mukaan olla jopa 10 % vuotuisesta energiantuotannosta. Kokkola luokitellaan VTT:n luokitellussa luokkaan 2 (keskitasoinen). Se tarkoittaa, että jäätymistä tapahtuu 1–9 % ajasta vuodessa (Taulukko 81). Lähes koko rannikkoseutu Suomessa kuuluu luokkaan 2.

Taulukko 81. IEA:n mukaiset jäätymisluokat ja VTT:n WIceAtlas-työkalun mukainen jäätymisfrekvenssi (Lähde: VTT 2025).

IEA:n jäätymisluokka	Meteorologisen jäätymisen kesto [% vuodesta]	Instrumentaalisen jäätymisen kesto [% vuodesta]	Tuotantohäviö [% vuosittaisesta energiantuotannosta]	WIceAtlasin jäätymisfrekvenssi
5	> 10	> 20	> 20	Kohtalainen tai korkea
4	5–10	10–30	10–25	Kohtalainen tai korkea
3	3–5	6–15	3–12	Kohtalainen tai korkea
2	0,5–3	1–9	0,5–5	Keskitasoinen
1	0–0,5	< 1,5	0–0,5	Matala

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo-simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10^{-6} eli 0,000001 osumaa vuodessa neliömetriä kohti. Jos 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa (Haapanen 2014).

Voimaloissa on aina anturit, jotka tunnistavat mm. jään aiheuttaman epätasapainon roottorissa. Voimala pysäytetään, mikäli jäätä muodostuu lapoihin. Alueelle voidaan asentaa varoituskyltit ja -valot, joissa kehotetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen. Voimalan lapoihin voidaan asentaa lämmitysjärjestelmä, mikä voi vähentää jään muodostumista. Voimalan huoltoalueella on kuitenkin talvikuukausina syytä välttää tarpeetonta oleilua. Huoltohenkilökunnan tulee käyttää suojavarusteita turvallisuusmääräysten mukaisesti.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735-09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

27.5. Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden tulipalot ovat erittäin harvinaisia, mutta mahdollisia tapahtumia. Nykyaikaisten 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 ei aidata, jolloin pelastuslaitokselle ei muodostu estettä palontorjuntaan. Mahdolliset maanomistajien tekemät puunkorjuutyöt voivat teoriassa muodostaa hetkellisen esteen pelastuslaitokselle, mutta riski on melko vähäinen.

Voimaloiden läheltä tai hankealueen lähestymisreittien varrelle esitetään rakennusvaiheessa vedenottopaikkoja pelastuslaitoksen tarpeisiin, mikäli se on teknistaloudellisesti mahdollista. Muussa tapauksessa erityisjärjestelyistä sovitaan pelastuslaitoksen kanssa. Sammutusveden saannin osalta noudatetaan vuoden 2023 paloturvallisuusohjetta soveltuvilta osin.

Palotilanteessa sammutusvedet virtaavat alueen ojiin. Osa sammutusvesistä saadaan mahdollisesti pidätettyä patoamalla ojia.

27.6. Kemikaalien käyttö

Rakennusvaiheessa työmaalla käytetään kemikaaleja lähinnä polttoaineina ja huolto- ja kunnossapitotarkoituksiin (voitelu- ja moottoriöljyt). Työkoneiden polttoaineet varastoidaan

polttoainesäiliöissä, joissa on vuotoallas onnettomuuksia varten. Mahdollinen riski on työkoneen osuminen polttoainesäiliöön tai työkoneen oman polttoainesäiliön vuoto. Tällaisessa tilanteessa maaperään vuotanut polttoaine saadaan talteen imeytysmatoilla ja maaperä tarvittaessa vaihdetaan. 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.

27.7. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit

Ilmastonmuutoksen myötä sään ääri-ilmiöiden todennäköisyys kasvaa, millä voi olla onnettomuuksia lisäävä vaikutus voimaloiden toimintaan.

Myrskytuulet eivät aiheuta mainittavaa riskiä tuulivoimalan kaatumiselle, mutta energiantuotanto keskeytetään, kun tuulen nopeus ylittää 25 metriä sekunnissa. Suomessa myrskyksi määritellään yli 21 metriä sekunnissa (10 minuutin keskituuli) puhaltava tuuli ja kansainvälisellä asteikoilla myrskyn (storm) raja on 25 m/s (10 min keskituuli) (Ilmatieteen laitos 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 Kokkolan alueella. Lapalämmitysjärjestelmällä saadaan kuitenkin jään kertymistä vähennettyä. Lämpötilan nousu vaikuttaa myös metsäpaloriskiin, sillä kuivempi metsä ja pitkät kuivat jaksot lisäävät metsäpalojen todennäköisyyttä.

Hankealueella ei ole merkittäviä vesistöjä, joten tulvariskiä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksia siihen ei arvioida.

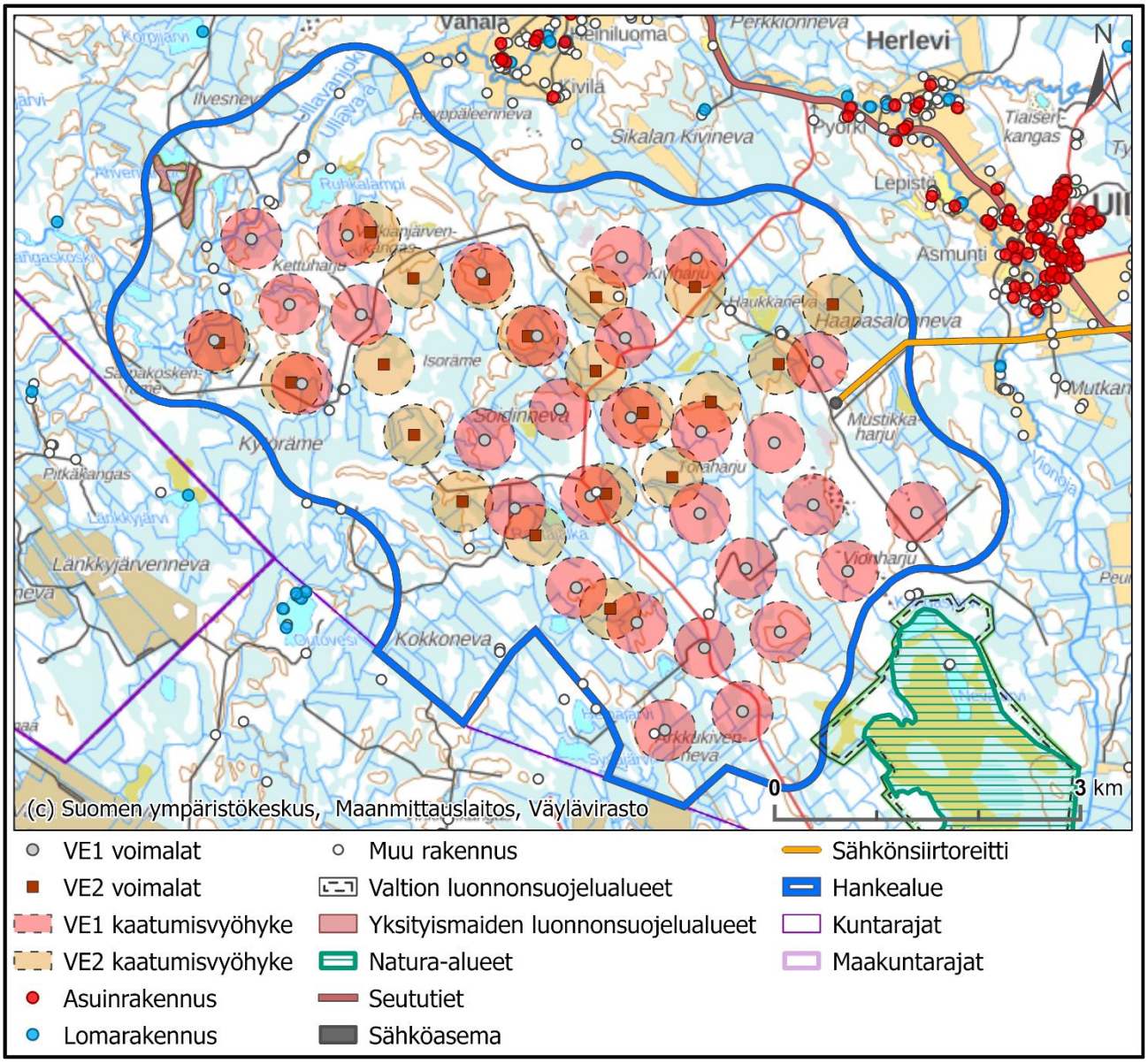
27.8. Voimalan kaatuminen ja voimajohdon romahtaminen

Voimalan kaatuminen

Tuulivoimalan kaatuminen on vaikutuksiltaan suurin, mutta epätodennäköisin riski. Voimaloiden koko on jopa 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 101). Voimalat eivät voi kaatua toistensa, sähköaseman tai voimajohdon 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.

Voimaloiden kaatuminen ennaltaehkäistään tuulivoimalan osien valmistuksessa, koska niiden rakenne ja laatu on valmistajan vastuulla. Hankintaprosessi sisältää laadunvarmistuksen, joten voimaloiden osien rakenne on riittävä. Voimaloiden perustukset tehdään parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla, jotta ne kestävät voimalan painon. Voimalan ollessa toiminnassa sitä huolletaan säännöllisesti.



Kuva 101. Voimaloiden 300 metrin kaatumisvyöhykkeet ja lähialueen herkät kohteet.

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 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, rautatien tai vesistön ylittämisen kohdalla on alle jäämisen riski. Tielle pudonnut voimajohto vaikuttaa suuremmin tien käyttöön. Voimajohto ei kulje vesistöjen yli.

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. Myös tahallinen vahingonteko on

mahdollista, mutta voimajohdot sijaitsevat syrjässä asutuskeskittymistä, joissa tahallinen vahingonteko on yleisempää.

Johdon ympäristö pidetään matalakasvuisena, jotta puut eivät aiheuta haittaa johdolle. Kasvillisuutta myös karsitaan säännöllisesti. Voimalan kaatuminen voimajohdon päälle aiheuttaa sen romahtamisen, mutta kuten edellä on mainittu, voimalan kaatuminen on äärimmäisen epätodennäköistä. Lisäksi voimalat voidaan riskienhallinnan takia sijoittaa riittävän kauas voimajohdoista, ettei kaatumisesta ole haittaa.

27.9. Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Rakentamisvaiheessa alueella tehdään paljon raskaita ja erikoiskuljetuksia, kun massoja siirretään, kaadettuja puita kuljetetaan ja tuulivoimaloiden osia tuodaan satamasta erikoiskuljetuksina. Raskas liikenne kuluttaa tiestöä, joten tiestön kuntoa tulee tarkkailla alueilla, joissa on paljon liikennettä ja raskaita kuljetuksia. Suurempi riski syntyy hankealueen lähellä olevilla pienemmillä teillä, silloilla sekä rumpujen kohdilla, joita ei ole välttämättä suunniteltu raskaisiin kuljetuksiin. Kaikki hankealueella käytettävät tiet, sillat ja rummut kuitenkin kunnostetaan sellaisiksi, että ne kestävät raskaan liikenteen rasituksen. Myös tarvittavat uudet tiet rakennetaan raskasta liikennettä kestäviksi. Jos rakenteiden vahvistamiselle tai mahdollisten tasoliittymien ym. parantamistoimille, kuten tasoristeyskansien vahvistamiselle ja leventämiselle, todetaan tarvetta, toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Asiassa tulee olla ajoissa yhteydessä asianomaisen viranomaisen maanteiden hoidon projektipäällikköön.

Erikoiskuljetukset eivät ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan viranomaiselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä, avartamaan liittymää tai poistamaan liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja väliaikaisesti. Toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella.

Pitkien sadan metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisinta on teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteen puolelle. Teiden liittymissä voidaan joutua poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta.

Erikoiskuljetukset tehdään pääasiassa illalla/yöllä, jolloin liikennehäiriöt jäävät vähäisiksi. Kuljetukset kuitenkin aiheuttavat liikennehäiriötä poikkeuksetta. Mahdolliset erikoiskuljetusten aiheuttamat vahingot, kuten voimalaosien osuminen kaiteisiin, lamppuihin yms. korjataan hanketoimijan toimesta.

Normaalitoiminnassa liikenne koostuu huoltoajoista, joihin liittyvät riskit ovat tavanomaisia henkilö-, paketti- ja rekka-autojen onnettomuusriskejä (ulosajo, kaatuminen, polttoainesäiliön vuoto).

28. Hankkeen suhde kansainvälisiin, kansallisiin ja alueellisiin strategioihin ja tavoitteisiin

28.1. Euroopan Unionin tason strategiat

EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030

EU:n ilmasto- ja energiapolitiikka nojautuu kolmeen pääperiaatteeseen, jotka ovat ilmasto- ja energiapolitiikan kestävyys, toimitusvarmuuden turvaaminen sekä kilpailukykyinen energian hinta. Venäjän Ukrainaan kohdistuneen sotilaallisen hyökkäyksen jälkeen EU:n komissio julkaisi 8.3.2022 REPowerEU-toimintasuunnitelman. Sen tavoitteena on riippumattomuus venäläisestä energiasta vuosikymmenen loppuun mennessä. Eurooppa-neuvosto linjasi, että kaasun, öljyn ja hiilen tuontiriippuvuudesta Venäjältä pyritään eroon mahdollisimman nopeasti.

Euroopan komissio laati lokakuussa 2014 viitekehyksen EU:n energiatavoitteille, mihin lukeutuu EU-laajuiset tavoitteet ajanjaksolle 2021–2030. EU:n ilmasto- ja energiaviitekehykseen lukeutuu kolme päätavoitetta, jotka ulottuvat vuoteen 2030 asti. Nämä ovat

1. kasvihuonekaasujen päästövähennys vähintään 40 % vuoden 1990 tasosta
2. uusiutuvan energian osuus vähintään 32 % kaikesta kulutetusta energiasta
3. energiatehokkuuden parannus vähintään 32.5 % verrattuna ennustettuun energiankäyttöön vuonna 2030.

Euroopan komissio julkaisi 17. syyskuuta 2020 tiedonannon, jossa EU:n vihreän kehityksen ohjelman mukaisesti vuoden 2030 päästövähennystavoitetta ehdotettiin kiristettäväksi siten, että kasvihuonekaasujen nettopäästöjä vähennettäisiin ainakin 55 %:lla vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Samanaikaisesti komissio julkaisi EU-tasoisen arvioinnin kansallisista energia- ja ilmastosuunnitelmista, jossa se esitti arvionsa tasoista, joille uusiutuvaa energiaa ja energiatehokkuutta koskevat vuoden 2030 tavoitteet tulisi nostaa, jotta ne olisivat linjassa korotettavan päästövähennystavoitteen kanssa.

EU on asettanut kullekin jäsenvaltiolle maakohtaisen sitovan tavoitteen vuodelle 2030 ja päästöpolun jaksolle 2021–2030, jonka kumulatiiviset päästöt eivät saa ylittyä. Suomen tavoite vuodelle 2030 on 39 % päästövähennys vuoden 2005 tasoon verrattuna.

Vuonna 2018 hyväksytty uusiutuvan energian direktiivi (RED II) nosti EU:n yhteisen sitovan uusiutuvan energian tavoitteen 32 %:iin energian loppukulutuksesta ja samana vuonna hyväksytty energiatehokkuusdirektiivin (EED) tarkistus EU:n yhteisen energiatehokkuustavoitteen 32,5 %:iin. Jäsenvaltiot ovat ilmoittaneet EU:lle vuonna 2019 toimittamissaan kansallisissa energia- ja ilmastosuunnitelmissa omat uusiutuvan energian sekä energiatehokkuuden ohjeelliset tavoitteensa. Suomi ilmoitti tavoitteeksi uusiutuvan energian osuuden nostamisen vähintään 51 %:iin kokonaisloppuenergian käytöstä sekä energiatehokkuustavoitteeksi enintään 290 TWh loppuenergian kulutuksen.

Vaikutusarvio

Rautajalan 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.

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

Rautajalan tuulivoimahankkeessa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan luonnon monimuotoisuus ja tärkeät luontoarvot. Hanke toteutetaan metsätalouskäytössä olevalle metsäalueelle eikä voimaloita tai muuta infraa rakenneta lailla tiukasti suojelluille lajien lisääntymis- tai levähdyspaikoille tai luontotyyppien alueille. Luontovaikutusten arvioinnissa on esitetty eliöstölle ja kasvillisuudelle aiheutuvien haittojen lieventämiskeinoja. Lieventämistoimetkin huomioiden hanke kuitenkin vähentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella kasvillisuuden poiston myötä sekä eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin kohdistuvien vaikutusten seurauksena. Tuulivoiman rakentamisella on aina haittoja ympäröivälle luonnolle, ja Rautajalan alueella haittojen arvioidaan olevan merkittäviä yksittäisten lajien ja lajiryhmien ja alueellisten ekologisten yhteyksien osalta. Merkittävät vaikutukset ovat kuitenkin osin lievennettävissä vaikutusarvioissa esitetyillä lievennyskeinoilla.

28.2. Kansalliset strategiat ja ohjelmat

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

Rautajalan tuulivoimahanke on linjassa Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa esitettyjen vihreiden energiasitoumusten kanssa, sillä hanke tuottaa merkittävästi uusiutuvaa energiaa ja näin välillisesti vähentää kasvihuonekaasujen syntymistä.

Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU)

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU) on Suomen ilmastolakiin perustuva toimenpideohjelma, joka laaditaan kerran vaalikaudessa. Sen tavoitteena on vähentää päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden, kuten liikenteen, maatalouden ja rakennusten erillislämmityksen, kasvihuonekaasupäästöjä. Suunnitelma sisältää konkreettisia toimia, joilla Suomi pyrkii saavuttamaan EU:n asettamat päästövähennystavoitteet vuodelle 2030 sekä kansallisen hiilineutraaliustavoitteen vuodelle 2035. Valtioneuvoston on tarkoitus antaa uusi suunnitelma selontekona eduskunnalle vuoden 2025 lopussa.

Vaikutusarvio

Rautajalan tuulivoimahanke on linjassa keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman kanssa. Hanke tuottaa uusiutuvaa energiaa, jolla luodaan edellytyksiä taakanjakosektorin päästövähennyksille. Uusiutuvan sähkön tuotanto edistää sähköiseen liikenteeseen siirtymistä ja edistää Suomen hiilineutraaliuustavoitteeseen pääsemistä.

Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030)

Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030 (KISS2030) on Suomen valtioneuvoston joulukuussa 2022 hyväksymä strategia, joka ohjaa ilmastonmuutokseen sopeutumista vuoteen 2030 saakka. Suunnitelman visio on "Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa". Sen kolme päämäärää ovat:

- Yhteiskunnan toimijoilla on vahva tahto sopeutua ilmastonmuutokseen.
- Yhteiskunnan toimijoilla on käytössään tehokkaat keinot ilmastonmuutokseen liittyvien riskien arvioimiseksi, ennaltaehkäisemiseksi ja hallitsemiseksi.
- Yhteiskunnan toimijoilla on kyky ennaltaehkäistä, varautua ja hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä.

Vaikutusarvio

Rautajalan tuulivoimahanke ei edistä ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hankkeen YVA-menettelyssä on kuitenkin tunnistettu ilmastonmuutoksen ja erityisesti sään ääri-ilmiöiden aiheuttamia riskejä hankkeelle, mikä tukee sopeutumissuunnitelman tavoitetta vahvistaa infrastruktuurin ilmastokestävyyttä ja sopeutumista ilmastonmuutokseen. Hanke heikentää luonnon monimuotoisuutta hankealueella, mutta voi edistää sitä toisaalla vähentämällä energiatuotannossa tarvittavien luonnonvarojen käyttöä.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on Suomen valtioneuvoston 8.7.2022 hyväksymä strategia, joka kokoaa yhteen vaikuttavat, kustannustehokkaat ja oikeudenmukaiset keinot maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sekä hiilinielujen ja -varastojen vahvistamiseksi. Suunnitelman tavoitteena on saavuttaa vähintään kolmen miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin vuosittainen ilmastovaikutus vuoteen 2035 mennessä, edistäen näin Suomen hiilineutraaliustavoitetta.

Vaikutusarvio

Rautajalan tuulivoimahankkeen rakentaminen edellyttää metsän raivausta ja muuttaa alueen maankäyttöä. Metsien kaatamisen myötä hiilivarastot vähenevät ja uusien hiilivarastojen muodostuminen estyy. Osana tätä YVA-selostusta on arvioitu hankkeen vaikutus hiilivarastojen suuruuteen.

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 28.1.2.

Kiertotalouden strateginen ohjelma

Valtioneuvosto hyväksyi keväällä 2021 periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta, jonka tavoitteena on tehdä kiertotaloudesta Suomen talouden perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelma pyrkii vähentämään uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta, parantamaan resurssien tuottavuutta ja kaksinkertaistamaan materiaalien kiertotalousasteen. Tämä edellyttää tuotteiden ja materiaalien pitkäaikaista ja turvallista käyttöä sekä siirtymistä lineaarisesta talousmallista kestävämpään kiertotalouteen.

Vaikutusarvio

Rautajalan tuulivoimahankkeen rakentamiseen tarvitaan raaka-aineita. Normaalitoiminnan aikana voimalat tuottava uusiutuvaa sähköenergiaa, jolla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, joka edistää strategian tavoitteita. Voimaloita purkaessa materiaaleja kierrätetään mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman tehokkaasti.

SUOMI-hanke

Ilmastopaneelin SUOMI-hankkeessa, jota Ilmatieteenlaitos koordinoi, tuotettiin ilmastonmuutokseen sopeutumista käsittelevä SUOMI-raportti. Raportissa käsiteltiin ilmastonmuutokseen sopeutumisen eteen tehtyä työtä sekä sen ajallisia ja paikallisia vaikutuksista Suomen maakunnissa ja merialueilla. Ilmastonmuutoksen edetessä siihen sopeutumisen rooli kasvaa entisestään. Sopeutuminen on sää- ja ilmastoriskien hallitsemista ja niistä seuraavien yhteiskunnallisten ja taloudellisten riskien minimoimista. Raportissa todetaan, että sopeutumispolitiikan toimeenpanoa Suomessa tulee vauhdittaa, jotta sopeutumisen riittävä eteneminen varmistetaan.

Vaikutusarvio

Rautajalan 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.

28.3. Keski-Pohjanmaan strategiat ja ohjelmat

Keski-Pohjanmaan maakuntastrategia 2040 ja maakuntaohjelma 2022–2025

Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt Keski-Pohjanmaan maakuntastrategian 2040 ja maakuntaohjelman 2022–2025 29.11.2021. Keski-Pohjanmaan maakuntastrategia ja -ohjelma ohjaavat maakunnan aluekehittämistä, nimeävät maakunnan strategiset tavoitteet ja luovat toimeenpanosuunnitelman. Strategiassa Keski-Pohjanmaan tavoitteena on olla hiilinegatiivinen vuoteen 2035 mennessä, edellyttäen muutoksia energiankulutukseen ja -tuotantoon sekä päästöjen rajoittamiseen. Tämän lisäksi tavoitteena on, että vuoteen 2040 mennessä Keski-Pohjanmaa on päästöttömien energiajärjestelmien kärkimaakunta. Tavoitteiden saavuttamiseksi strategia ja ohjelma nimeää tuulivoiman energiantuotannon keskeisenä energianlähteenä, ja korostaa tuulienergian roolia tavoitteiden saavuttamisessa.

Vaikutusarvio

Rautajalan hanke on linjassa Keski-Pohjanmaan maakuntastrategian ja -ohjelman tavoitteiden kanssa. Hanke tukee strategian ja ohjelman tavoitteita saavuttaa hiilinegatiivisuus vuoteen 2035 mennessä ja nousta päästöttömien energiajärjestelmien kärkimaakunnaksi vuoteen 2040 mennessä. Rautajalan tuulivoimahanke tukee näitä tavoitteita lisäämällä uusiutuvan energian tarjontaa, vähentämällä riippuvuutta fossiilisesta energiantuotannosta ja vahvistamalla Keski-Pohjanmaan asemaa tuulivoimatuotannon keskittymänä.

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035

Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035 on hyväksytty 29.11.2021 Keski-Pohjanmaan maakuntavaltuuston toimesta. Tiekartan tavoitteina on tarkastella kasvihuonekaasupäästöjen jakautumista ja kehitystä alueittain, selvittää hiilinielujen määrä ja tukea niiden vahvistamista, tunnistaa eri toimijoiden mahdollisuudet ja keinot päästöjen vähentämisessä, edistää kuntien ilmastotoimien toteutumisen edellytyksiä edunvalvonnan keinoin ja tunnistaa eri rahoitusmahdollisuuksia tiekartan toimeenpanossa. Kokkolan kaupungin osalta tiekartta nimeää tuulivoiman lisäämisen keskeisenä menettelynä tiekartan tavoitteiden saavuttamiseksi (Keski-Pohjanmaan liitto 11/2021).

Vaikutusarvio

Rautajalan hanke yhtenee vahvasti Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartan 2035 tavoitteiden kanssa. Tiekartassa korostetaan tarvetta vähentää kasvihuonepäästöjä ja tunnistaa konkreettisia toimia päästöjen vähentämiseksi. Kokkolan osalta tiekartta nostaa tuulivoiman lisäämisen keskeiseksi toimenpiteeksi ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Rautajalan hanke tukee tiekartan toimeenpanoa tuottamalla päästötöntä energiaa, joka korvaa fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa energiantuotantoa ja siten vähentää alueellisia kasvihuonekaasupäästöjä.

Keski-Pohjanmaan energiamurroksen edistäminen

Keski-Pohjanmaan energiamurroksen edistämisen tavoitteena on toimeenpanna puhdasta energiasiirtymää korvaamalla fossiilisia polttoaineita uusiutuvilla energiamuodoilla, lisätä energiatehokkuutta ja vähentää hukkaenergiaa. Keski-Pohjanmaan energiamurroksen edistämisraportti tunnistaa Keski-Pohjanmaalla olevan hyvät edellytykset toimimaan energiamurroksen edelläkävijänä, perustuen Keski-Pohjanmaan hyvään uusiutuvan energian tuotantopotentiaaliin. Raportin tavoitteet nimeävät tuulivoiman keskeisenä energiantuotannon muotona Keski-Pohjanmaalle (Keski-Pohjanmaan liitto 2024).

Vaikutusarvio

Rautajalan tuulivoimahanke tukee suoraan Keski-Pohjanmaan energiamurroksen edistämisraportin tavoitteita mahdollistamalla puhdasta energiasiirtymää ja siirtymää fossiilisista polttoaineisto uusiutuvien energianlähteiden piiriin. Hanke tukee maakunnan edellytyksiä toimia energiamurroksen edelläkävijänä, perustuen tuulivoiman tuotantopotentiaaliin. Toteutuessaan hanke lisää Keski-Pohjanmaan uusiutuvan energiantuotannon tuottokapasiteettia, parantaa uusiutuvan energian hyödynnyssuhdetta ja vähentää riippuvuutta fossiilisista energianlähteistä.

Keski-Pohjanmaan maakunnan siirtymäsuunnitelma vähähiiliseen energiatalouteen

Keski-Pohjanmaan maakunnan siirtymäsuunnitelman tavoitteena on luoda oikeudenmukaisen siirtymän suunnitelma energiaturvetuotantoalan siirtymässä vähähiiliseen energiatalouteen. Siirtymäsuunnitelma tunnistaa siirtymän kehitystarpeet ja kehitystavoitteet vuoteen 2030 mennessä, ja tunnistaa oikeudenmukaisen siirtymän teemat ja tarvittavat toimenpiteet Keski-Pohjanmaalla. Siirtymäsuunnitelma tunnistaa turvetuotantoalueiden potentiaaliseksi jälkikäyttömuodoksi tuulivoiman, ja korostaa tuulienergian korvaavaa potentiaalia lämmityskäytössä (Keski-Pohjanmaan liitto 4/2021).

Vaikutusarvio

Rautajalan tuulivoimahanke on vahvasti linjassa Keski-Pohjanmaan vähähiilisen energiatalouden siirtymäsuunnitelman tavoitteiden kanssa. Hanke mahdollistaa siirtymää energiaturvetuotannosta vähähiiliseen energiatalouteen, ja mahdollistaa tuulienergian korvaavaa potentiaalia lämmityskäytössä.

MEMU-hanke

Metsien muutos, hiilinielut ja metsien käytön muutoksesta johtuvat aluetalousvaikutukset Itä- ja Pohjois-Suomen maakunnissa (MEMU) -hankkeen tavoitteena on tuottaa Itä- ja Pohjois-Suomen maakuntien metsien muutoksesta, tuottaa maakuntakohtaiset arviot puuston vuotuisista hiilinieluista ja arvioida maakunnittain metsien lisäsuojelun vaikutuksia hakkuumahdollisuuksiin ja metsien kehitykseen, ja arvioida metsien lisäsuojelun potentiaalisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Hankkeen raportin mukaisesti tarkasteltavista maakunnista Keski-Pohjanmaalla on pienin osuus metsämaa-alasta verrattuna muuhun maankäyttöön (82 %), puuston ja maaperän ollessa hiilidioksidin nettonieluja (Luonnonvarakeskus 12/2023).

Vaikutusarvio

Rautajalan hanke liittyy MEMU-hankkeen tavoitteisiin erityisesti maankäyttömuutosten ja hiilinieluvaikutusten osalta. MEMU-hanke osoittaa Keski-Pohjanmaan metsien toimivan merkittävinä hiilidioksidin nettonieluina, vaikka maakunnan metsämaaosuus on Itä- ja Pohjois-Suomen pienimpiä. Rautajalan hanke edellyttää metsämaan raivausta, aiheuttaen paikallisesti hiilivarastojen vähenemistä ja hiilinielujen heikentymistä hankealueella. Rakennettava alueen osuus on kuitenkin pieni (korkeintaan 2,2 %) koko hankealueen pinta-alasta. Tämän lisäksi vaikutukset jäävät alueellisesti rajallisiksi, sillä hankkeen tuottama uusiutuva energia vähentää päästöjä muualla energiantuotannossa, osin kompensoiden hiilinielujen pienentymistä.

Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027

Hankealue lukeutuu Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueeseen, jolle on luotu vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Vesienhoitosuunnitelma kokoaa tiedot vesien tilasta, siihen vaikuttavista tekijöistä ja nimeää vesienhoitokauden tarvittavat toimenpiteet vesien tilan parantamiseksi ja ylläpitämiseksi (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 3/2022). Hankealue kuuluu vesienhoidon toimenpideohjelman Perhonjoen-Kälviänjoen toimenpidealueeseen, jossa keskeisiä vesienhoidon toimenpiteitä ovat ravinto- ja kiintoainepitoisuuksien alentaminen, happamuuspiikkien lieventäminen, korkeiden metallipitoisuuksien pienentäminen ja paikallisesti taantuneen kalastokannan palauttaminen (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 4/2022).

Vaikutusarvio

Rautajalan hankkeen ei arvioida vaikuttava vesienhoitosuunnitelmien tavoitteiden saavuttamiseen. Hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia vesistöihin. Ne liittyvät rakentamisen aikaiseen humus- ja kiintoaineskuormitukseen, jonka myötä hulevesikuormitus alueen vesistöissä erityisesti Ullavanjoessa voi väliaikaisesti kasvaa. Vesistöjen luokiteltujen tilojen ei oleteta kuitenkaan huonontuvan nykyisestä. Haitallisia pintavesivaikutuksia voidaan lieventää ja osin estää pintavesien vaikutusten arvioinnissa esitetyillä lievennystoimenpiteillä.

28.4. Kokkolan kaupungin strategiat ja ohjelmat

Kokkolan kaupunkistrategia

Kokkolan kaupunkistrategian 2022–2025 kolme keskeistä tavoitetta ovat yrittäjäystävällisyys, elämyksellisyys ja lapsiystävällisyys. Strategian perustana toimivat tasapainoinen talous, hyvinvoiva henkilöstö, hiilineutraali Kokkola 2035 ja toimivat työmarkkinat (Kokkolan kaupunki 10/2022). Kokkolan kaupunkistrategia tähtää kestävän kehityksen ja ilmastovaikutusten huomioimiseen päätöksenteossa ja resursseissa, uusiutuvien energiantuotantomahdollisuuksien edistämiseen ja ilmastotietoisuuden lisäämiseen. Mittareina tavoitteille toimii hiilidioksidipäästöjen vähentäminen. Uutta kaupunkistrategiaa vuosille 2026–2029 valmistellaan.

Vaikutusarvio

Rautajalan hankkeella on suoria yhtymäkohtia Kokkolan kaupunkistrategian tavoitteiden ja strategian perusteiden kanssa. Hanke edistää hiilineutraalin Kokkolan tavoitetta lisäämällä alueellista uusiutuvan energiantuotantoa. Tämän lisäksi hanke tukee tasapainoisen talouden ja toimivien työmarkkinoiden tavoitteita työllistämällä sekä rakennus- että toimintavaiheessa sekä vahvistaa julkisen talouden kestävyyttä verotulojen avulla.

Kokkolan kaupungin ilmasto-ohjelma 2025–2035

Kokkolan ilmasto-ohjelma 2025–2035 on kaupunkistrategian mukainen kehittämisohjelma, jonka keskeisinä tavoitteina on Kokkolan hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Tavoite edellyttää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä ja jäljelle jäävien päästöjen kompensoimista (Kokkolan kaupunki 5/2025). Kokkolan ilmasto-ohjelma on luokiteltu viiteen teemaan, joille on tunnistettu tavoitetilat ja toimenpiteet ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi: maankäyttö, rakentaminen ja kestävä kaupunkiluonto; liikenne; energia ja energiatehokkuus; kiertotalous ja kestävä kulutus sekä kaupungin ilmastotyö, -viestintä ja -verkostot. Osana ilmasto-ohjelmaa Kokkola pyrkii uusiutuvan energian lisäämiseen ja uudistuvien energiatuotantomahdollisuuksien ja energiamurroksen edistämiseen.

Vaikutusarvio

Rautajalan hanke tukee Kokkolan kaupungin ilmasto-ohjelman keskeistä hiilineutraalisuustavoitetta vastaavasti, kuten kansallisissa ja maakunnallisissa ilmastostrategioissa ja -ohjelmissa. Hankkeen tuottama uusiutuva tuulienergia vähentää Kokkolan alueen energiatuotannon hiilijalanjälkeä.

Kokkolan maankäyttö- ja asuntopoliittinen ohjelma

Kokkolan maankäyttö- ja asuntopoliittinen ohjelma täydentää kaupunkistrategiaa ja kaupungin muita kehittämissuunnitelmia, kuten Kokkolan strategista aluerakenneyleiskaavaa 2040. Ohjelma nimeää maapolitiikan strategiset tavoitteensa, toimintaperiaatteensa sekä maapoliittiset keinot näiden täyteen panemiseksi (Kokkolan kaupunki 6/2021). Ohjelma nimeää maapolitiikan ja kaavoituksen osa-alueiden vesi- ja energiahuollon avainteemassa tuulivoima-alueet ja tuulivoiman selvitysalueet keskeisinä sekä maankäyttö- ja asuntopoliittisen ohjelman sekä Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaavan kannalta.

Vaikutusarvio

Rautajalan tuulivoimahanke on yhteensopiva Kokkolan maankäyttö- ja asuntopoliittisen ohjelman tavoitteiden kanssa, jotka tukevat kestävää maankäyttöä, suunnitelmallista kasvua ja uusiutuvan energiatuotannon edellytysten vahvistamista. Hankkeen toteutuminen edistää ohjelman tavoitteita maankäytön tehokkaana ja ympäristön kannalta kestävänä ratkaisuna, vahvistaen alueen roolia uusiutuvan energiantuotannon keskittymänä yhdessä alueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Kokkolan kasvuohjelma 2024–2027

Kokkolan kasvuohjelma 2024–2027 tukee kaupunkistrategiaa erityisesti elinvoiman ja työllisyyden kehittämisen näkökulmista. Ohjelma tunnistaa Kokkolan ennakoidun väestökehityksellisen kasvun, joka perustuu osin Kokkolaan sijoittuviin puhtaan siirtymän investointeihin (Kokkolan kaupunki 5/2024). Ohjelma nimeää ennakoivan ja suunnitelmallisen maankäytön olevan perusta kaupungin elinvoiman kehittämiselle, ja pyrkii tukemaan työllisyyttä ja elinkeinoja.

Vaikutusarvio

Rautajalan hanke tukee Kokkolan kasvuohjelman tavoitteita vahvistamalla kaupungin elinvoimaa, työllisyyttä ja kestävää talouskasvua. Hanke perustuu puhtaan siirtymän investointeihin, jotka ovat merkittävässä roolissa Kokkolan väestönkasvulle ja aluekehitykselle. Hankkeen toteutus lisää paikallisia työllisyysvaikutuksia ja verotuloja, vahvistaen alueen energiantuotannollista ja teollista kilpailukykyä ja vetovoimaa.

Kokkolan kaupungin osallisuusohjelma 2022–2025

Kokkolan kaupungin osallisuusohjelman tavoitteena on tukea kuntalaisten osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuuksia useilla eri sektoreilla (Kokkolan kaupunki 2022c). Kaupunkisuunnittelun osalta ohjelma pyrkii kehittämään kuntalaisten osallisuutta edistämällä sekä suoria kuin verkkovälitteisiä osallistumiskeinoja ja osallisuutta kaupunkisuunnittelun suunnitteluprosesseissa.

Vaikutusarvio

Rautajalan tuulivoimahanke noudattaa Kokkolan kaupungin osallisuusohjelmaa mahdollistamalla asukkaiden ja sidosryhmien osallistumista ja vaikuttamista osana suunnittelu- ja arviointimenettelyitä.

OSA V: JOHTOPÄÄTÖKSET VAIHTOEHDOISTA JA JATKOTOIMENPITEET

29. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta ja valittu vaihtoehto

Merkittävät ympäristövaikutukset

YVA-menettelyssä tutkittiin kolmea vaihtoehtoa (VE0 = hanketta ei toteuteta, VE1 = 30 voimalaa ja 15,7 km voimajohto kantaverkkoon, sekä VE2 = 20 voimalaa ja sama 15,7 km voimajohto). Kokoomanäkymä vaihtoehtojen vertailusta on esitetty erillisessä liitteessä (liite 8). Hankkeen ympäristövaikutuksista noin puolet arvioidaan merkittävän kielteisiksi. Merkittäviksi arvioidut vaikutukset ovat linnusto- ja eläinvaikutukset, vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, Natura- ja lintualueisiin, ekologisiin yhteyksiin, pintavesiin, elinoloihin, virkistykseen, maisemaan ja kulttuuriperintöön, liikenteeseen sekä välke- ja meluolosuhteisiin.

Lähes 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. Ainoastaan vaikutus suteen arvioidaan merkittäväksi myös lieventämistoimien kanssa molemmissa vaihtoehdoissa. Merkittävät pintavesivaikutukset voidaan välttää suunnittelemalla hankealueen vesienhallinta arvioinnissa esitetyllä tavalla. Suuret välke- ja meluvaikutukset voidaan estää rajoittamalla häiriötä aiheuttavien voimaloiden toimintaa. Myös merkittävät suojelualue- ja kulttuuriperintövaikutukset voidaan välttää poistamalla tai siirtämällä voimaloita esitetyillä tavoilla. Maisema- ja elinoloihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kuitenkin merkittäviksi myös lieventämistoimet toteutettuna. Yhteisvaikutukset huomioituna merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kohdistuu suden, maiseman ja elinolosuhteiden lisäksi arvokkaisiin lintualueisiin, linnustoon, ekologisiin yhteyksiin, liikenteeseen ja virkistykseen.

Osana vaikutusarviointia arvioitiin myös ilmajohtona toteutettavan sähkönsiirron vaikutukset. Sähkönsiirron arvioidaan aiheuttavan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia vain linnustolle ja kasvillisuudelle. Lieventämistoimilla molempia vaikutuksia voidaan pienentää kohtalaisen kielteisiksi. Yhteisvaikutukset pesimälinnustoon muiden suunnitteilla olevien voimajohtojen kanssa arvioitiin kuitenkin merkittäviksi.

Vaihtoehtojen ja elinkaaren vaiheiden vertailu

Yhteenvetona kielteiset vaikutukset ovat 30 voimalan vaihtoehdossa (VE1) suurempia isomman voimalamäärän takia kuin pienemmässä vaihtoehdossa (VE2), mutta myös myönteiset vaikutukset ovat 1-vaihtoehdon kohdalla suurempia. Kielteiset vaikutukset linnustoon ja lintualueisiin, lepakoihin, ekologisiin yhteyksiin ja suojelualueisiin arvioidaan lieventämiskeinot huomioiden selvästi suuremmiksi vaihtoehdossa 1. Myönteinen vaikutus elinkeinotoimintaan arvioitiin VE1:ssä suuremmaksi kuin VE2. VE2:lla arvioitiin olevan hieman isommat vaikutukset viitasammakkoon kuin VE1:llä. 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 luonnonsuojelualueisiin, lepakoihin tai välkkeeseen, mutta voimaloiden toiminnalla on niihin paikoin kohtalainen tai merkittävä vaikutus. Liikenteelle, ilmastolle sekä tietyille eliölajeille rakentaminen taas aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia, kun normaalitoiminnan vaikutukset ovat neutraaleja tai myönteisiä. Suurin osa myönteisistä vaikutuksista liittyy normaalitoimintaan, jolloin tuotetaan uusiutuvaa energiaa, verotuloja ja työllisyyttä sekä pidetään alueen tiestöä kunnossa.

Toteutettava vaihtoehto

Hankkeesta vastaava jatkaa hankkeen kehitystä tavoitteena toteuttaa alueelle kannattavaa tuulivoimatuotantoa. Vaihtoehto 1 ei ole toteuttamiskelpoinen sellaisenaan, johtuen merkittävistä vaikutuksista Natura-alueeseen. Voimaloita poistamalla kriittisistä kohdista VE1 ei kuitenkaan aiheuta merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin. Lopullinen toteutettava voimalamäärä täsmentyy kaavamenettelyn edetessä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja Lupa- ja valvontaviraston 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, elinoloihin ja virkistykseen arvioidaan suuriksi, mutta maisemaa ei ole suojattu lainsäädännöllä, eikä ihmisille tai virkistysalueille aiheudu raja-arvoja ylittäviä melu- tai välkevaikutuksia. Lisäksi suuria yhteisvaikutuksia syntyy suurpetoihin, linnustoon, ekologisiin yhteyksiin ja liikenteeseen, mutta pelkästään Rautajalan hankkeen toteutuessa lieventämiskeinot huomioiden vaikutukset eivät ole merkittäviä. VE1 ei ole toteuttamiskelpoinen sellaisenaan, mutta vaihtoehto voi toteutua pienemmällä voimalamäärällä. VE2 on toteuttamiskelpoinen lieventämistoimet huomioituna.

30. Ehdotus seurantaohjelmaksi

Ympäristönsuojelulain (527/2014) 6 §:n 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 lupa- ja valvontaviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa täytyy YVA-asetuksen mukaisesti esittää tapauskohtaisesti ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi, mikäli hankkeella on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia. Merkittäviä vaikutuksia yksistään Rautajalan hankkeesta syntyy lieventämistoimenpiteet huomioiden alueen elinoloihin ja asumisen viihtyvyyteen, Natura 2000 -alueisiin, ekologisiin yhteyksiin ja lajistoon. Muut merkittävät vaikutukset ovat yhteisvaikutuksia, joiden seuraaminen on epäluotettavaa eivätkä ole pelkästään Rautajalan hankkeen vastuulla.

Rautajalan hankkeelle ei ehdoteta erillistä hankekohtaista ympäristövaikutusten seurantaohjelmaa. Sen sijaan esitetään, että alueen tuulivoimahankkeiden (Rautajalka, Pihtineva ja Akkalankangas) ympäristövaikutusten arviointien valmistuttua ja suunnitelmien tarkennettua hanketoimija selvittää tarpeellisuuden hankkeiden yhteisen seurantaohjelman laatimiseksi. Yhteinen seuranta mahdollistaa tuulivoimahankkeiden merkittävien yhteisvaikutusten kattavamman tarkastelun sekä seurannan. Kunkin vaikutustyypin seurantaa ehdotetaan painotettavaksi siinä hankkeessa, jossa kyseisen vaikutuksen on arvioitu olevan suhteellisesti merkittävin.

31. Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset

31.1. Kaavoitus

Hankealueen osayleiskaava

Hankealueelle laaditaan parhaillaan tuulivoimaosayleiskaavaa. Alueidenkäyttölain 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 pääosin samanaikaisesti, mutta erillisinä menettelyinä omissa asiakirjoissaan. Kaavaluonnos tulee nähtäville myöhemmin erillisenä ajankohtana. YVA-selostuksesta annettava perusteltu päätelmä huomioidaan kaavaluonnoksessa. Kaavoitusviranomainen on Kokkolan kaupunki ja kaavan laatijana toimii A-insinöörit Suunnittelu Oy.

31.2. Rakentamista ja toimintaa koskevat luvat ja ilmoitukset

Hankkeen toteuttamiseksi tarvitaan useita lupia, joita haetaan eri lupaviranomaisilta. Joidenkin lupien tarve selviää vasta myöhemmin, kun hankesuunnitelmat tarkentuvat. YVA-selostuksen

laadinnan aikaan voimassa olleet säädökset lupaviranomaisista ja niiden myöntämistä luvista on esitetty taulukossa myöhemmin tässä kappaleessa (Taulukko 82). Hankkeen YVA-menettelyn aikana lupaviranomaisiin on tullut muutoksia, joiden johdosta uusi Lupa- ja valvontavirasto (LVV) on korvannut useita aiempia viranomaisia 1.1.2026 alkaen.

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 82. Hankkeessa tarvittavat luvat.

Lupa & viranomainen	Tarve hankkeessa	Selite
Rakentamiseen liittyvät luvat		
Rakentamislupa, purkamislupa ja purku- ja rakennusjäteselvitys — Kokkolan 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 — Liikenne ja viestintävirasto 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 — Kokkolan kaupungin ympäristölupaviranomainen tai LVV	Nykyisten suunnitelmien mukaan ei tarpeen	YVA-menettelyn jälkeen hankkeen toteuttamiseksi tulee mahdollisesti hakea ympäristönsuojelulain (YSL) (527/2014) mukaista ympäristölupaa. Yleensä tuulivoimaloilta ei vaadita ympäristölupaa. Ympäristölupaa on kuitenkin haettava, mikäli toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelaissa (NaapL) (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 kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen tai erityisissä tapauksissa LVV. 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 — LVV	VE1 ei, mikäli lieventämistoimet toteutetaan. VE2 ei, mikäli lieventämistoimet toteutetaan.	Luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa (9/2023, 83 §) tarvitaan, mikäli haittaa aiheutetaan: • rauhoitetuille eläin- ja kasvilajeille • suurten petolintujen pesimäpuille • erityisesti suojelluille eliölajeille tai niiden ELY-keskuksen tai muun viranomaisen päätöksen perusteella suojelluille esiintymispaikoille • luontodirektiivin liitteessä IV a mainittujen eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikoille. Viranomaisen 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 — LVV	Ei, mikäli kohteet huomioidaan rakentamisessa ja lieventämistoimet toteutetaan.	Hankkeen rakentaminen edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli tuulivoimaloilla tai muulla hankkeessa tehtävällä rakentamisella aiheutetaan vesistövaikutuksia (VL 3:2 §). Hankkeen rakentajan on vesilain 5:6 §:n mukaisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä. Ojitusilmoituksessa kuvataan mm. ojitusjärjestelyt ja tarvittavat lieventämistoimenpiteet mm. kuormituksen ja hydrologisen muutoksen lieventämiseksi. LVV antaa ojitusilmoituksesta lausunnon, jossa mm. arvioidaan tarve vesilain mukaiseen lupaan. Vesilain mukaisten pienvesien luonnontilan vaarantaminen on kielletty (VL 2: 11 §). Toimenpiteestä vastaava voi hakea LVV:ltä poikkeusta kiellosta.
Sähkömarkkinaan ja sähkönsiirtoon liittyvät luvat		
Ilmoitus voimalan rakentamisesta — Energiavirasto	Kyllä	Sähkömarkkinalain (588/2013) 64 § mukaan tuottajan tulee ilmoittaa Energiavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta. Tarkemmin ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä säätää VNa sähkömarkkinoista (65/2009) 7 §, joka edellyttää voimalaitoksen haltijan ilmoitettavan teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin voimalaitoksen rakentamisesta. Ilmoituksessa tulee esittää tiedot voimalaitoksen haltijasta, omistajasta, tehosta, energialähteistä, tärkeimmistä teknisistä ominaisuuksista sekä käyttöönottoajankohdasta.
Hankelupa suurjännitejohdon rakentamiseen — Energiavirasto	Kyllä	Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 § mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kV sähköjohdon rakentamiseen tulee hakea kirjallisesti hankelupa. Hankeluvan myöntää Energiavirasto. Lupa tarvitaan, koska hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kV voimajohto. Lupa vahvistaa voimajohdon rakentamisen tarpeellisuuden hankkeessa tuotettavan sähkön siirtämiseksi, mutta se ei anna vielä oikeutta rakentaa voimajohtoa eikä se ota kantaa voimajohdon reittiin. Lupaa voidaan hakea YVA-menettelyn jälkeen.
Voimajohdon tutkimuslupa — Maanmittauslaitos	Kyllä	Valitun johtoreitin maastotutkimuksia haetaan tutkimuslupa. Se antaa toiminnanharjoittajalle oikeuden tutkia johtoreittiä. Maastotutkimuksista ilmoitetaan kaikille maanomistajille vähintään seitsemän vuorokautta ennen niiden alkamista.

Sähkönsiirtoreitin lunastuslupa ja ennakkohaltuunottosopimus — Valtioneuvosto tai maanmittauslaitos	Kyllä	Hankkeeseen sovelletaan lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta (768/2004), koska tarkoitus on rakentaa sähköjohto ja hankkeeseen sovelletaan YVA-lakia (252/2017). Lain mukaan hanketta varten tarvitaan lunastuslain (603/1977) mukainen lunastuslupa. Lunastuslupahakemukseen sovelletaan myös lakia eräiden ympäristön käyttöön vaikuttavien hankkeiden lunastusluvasta annetun lain muuttamisesta (1238/2023). 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 — LVV	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Kun maa-aineksien ottomäärät myöhemmin tarkentuvat, tulee vielä tarkistaa myös YVA-menettelyn tarve louhinnan osalta. YVA-lain (252/2017) liitteen hankeluettelon mukaan YVA-menettely on tarpeen kiven, soran tai hiekan ottoon, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.
Ympäristösuojelulain mukainen lupa — Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja poikkeustapauksissa LVV	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Maa-aineksen ottoon mahdollisesti liittyvä louhinta tai murskaus voi vaatia maa-aineslain (555/1981) mukaisen luvan lisäksi myös ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen luvan, mikäli toiminta sijoittuu tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalle pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa (YSL 28 §). Pelkkä maa-aineksen ottotoiminta ei pohjavesialueelle sijoittuvanakaan edellytä ympäristölupaa.
Ylijäämämaat ja läjitys — Ympäristösuojeluviranomainen, riippuu läjitettävästä määrästä	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Rakentamisessa mahdollisesti syntyviä ylijäämämaita ei saa läjittää ilman ympäristönsuojeluviranomaisen lupaa.

Kuljetuksiin, liikenteeseen ja tienpitoon liittyvät luvat		
Erikoiskuljetus-lupa — Sisä-Suomen elinvoimakeskus	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 Sisä-Suomen elinvoimakeskukseen.
Liittymälupa — Elinvoimakeskus	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 — Elinvoimakeskus	Kyllä	Luvissa tulee huomioida myös mahdolliseen tieverkon parantamiseen maanteiden osalta tarvittavat työluvat, joita haetaan elinvoimakeskukselta. Hankevastaava on hyvissä ajoin kuljetuksia ja rakentamistoimia suunniteltaessa yhteydessä elinvoimakeskukseen. Hanketoimijan tulee tehdä esiselvitys tai suunnitelma, jonka perusteella hanketoimija laatii tiesuunnitelman kustannuksellaan. Tiesuunnitelmassa hyväksyttyjen toimenpiteiden perusteella elinvoimakeskus 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 elinvoimakeskus) 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 rakentamisesta lausunto tai poikkeuslupa elinvoimakeskukselta. 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 elinvoimakeskus. 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.
Rautatiealueella rakentaminen — Väylävirasto	Ei	Rautatiealueella voimajohtojen rakentaminen tapahtuu lunastusluvalla. Lunastusluvan lisäksi voimalinjan rakentaminen rautatietä risteävästi vaatii sopimuksen rautatiealueella työskentelystä (ratalaki 36 §). Työskenneltäessä ja liikuttaessa rata-alueella ja myös radan suoja-alueella on tarkistettava aina ratatyöluvan tarve. Sopimuksen yhteydessä varmistetaan turvallinen työskentely ja vastuut rautatien risteämissä. Sähköradan ylityksissä tulee olla vapaata tilaa vähintään 12,4 metriä kiskonselästä lukien. Korkeusvaatimus voi olla tätäkin suurempi, mikäli risteämän kohdalla on muita ratateknisiä laitteita. Väyläviraston sähköradan käytönjohtaja allekirjoittaa ja hyväksyy sähköradanylitykset voimajohtojen osalta.

		Rautatiealueella ja myös radan suoja-alueella työskenneltäessä ja liikuttaessa on noudatettava Väyläviraston ohjetta Radanpidon turvallisuusohjeet TURO, ohjetta Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimukset, sekä tarvittaessa Sähkörataohjeita. Työn tarvitsemista rautatieliikenteen liikennekatkoista on sovittava erikseen Fintraffic Raide Oy:n liikennesuunnittelun kanssa.
Tasoristeyslupa — Väylävirasto	Ei	Olemassa olevan tasoristeyksen käytön lisääntyessä merkittävästi tai sen käyttötarkoituksen muuttuessa on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön tasoristeyslupa. Luvat myönnetään hakemuksesta tienpitäjälle tai muulle hakijalle, jolla on oltava tienpitäjän valtuutus. Ennen tasoristeysluvan myöntämistä Väyläviraston on kuultava niitä rautatieliikenteen harjoittajia, jotka liikennöivät kyseisellä rataosuudella. Tasoristeyslupa tarvitaan myös uuden tasoristeyksen rakentamiseen tai nykyisen siirtämiseen.
Muut luvat ja hyväksynnät		
Puolustusvoimien lausunto — Puolustusvoimat	Kyllä	Tuulivoimahankkeen vaikutukset tutkiin ja muihin Puolustusvoimien toimintoihin on selvitettävä. Voimassa oleva, Puolustusvoimien hyväksyvä lausunto on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle. Hankkeesta vastaava on saanut hyväksynnän kaikille voimalapaikoille ja enintään 300 m:n kokonaiskorkeudelle.
Kajoamislupa — Museovirasto	Ei / voi muuttua rakennustöiden myötä	Hanke ei aiheuta vaikutuksia kohteisiin, joiden poistamiseen tarvitaan Museoviraston myöntämää muinaismuistolain (295/1963) mukaista kajoamislupaa. Jos tällaisia kohteita kuitenkin löytyy esim. rakennustöiden yhteydessä, kajoamislupaa haetaan. Lupa voidaan myöntää, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa.
Muut luvat — Useat lupaviranomaiset	Tarkentuu jatkosuunnittelussa	Hanke voi edellyttää myös muita lupia ja sopimuksia. Muita mahdollisesti tarvittavia lupia ovat esim. kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin sekä sähkölaitteiden edellyttämät luvat, joita tarvitaan erityisesti työturvallisuuden varmistamiseksi ja aineellisten vahinkojen estämiseksi.

32. Lähdeluettelo

Afry 2024. Susiselvitys - Malakakankaan tuuli- ja aurinkovoimahanke sekä 110 kV:n voimajoh-to. Semecon Oy.

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.

Alerstam, T., Rosen, M., Bachman, J., Ericson, P.G.P. & Hellgren, O. 2007. Flight speeds among bird species: allometric and phylogenetic effects. PLoS Biol. 5, e197.

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: methodo-logical 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.

Attwell, J. R., Ioannou, C. C., Reid, C. R., & Herbert-Read, J. E. 2021. Fish avoid visually noisy environments where prey targeting is reduced. The American Naturalist, 198(3), 421–432.

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A. ja Mattbäck, S. 2022. Happamien sulfaattimai-den kansallinen opas rakennushankkeisiin - Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3

Balotari-Chiebao, F., Valkama, J., & Byholm, P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland. Ornis Fennica, 98(2), 59-73.

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*.

Berndt, C., Ericsson, G. & Neumann, W. 2021. Moose behaviour in relation to operating wind turbines in Northern Sweden.

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://www.sciencedi-rect.com/science/article/pii/S0959652620334302#tbl2

BirdLife Suomi 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/

BirdLife Suomi 2025. Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA). https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/

BirdLife Suomi 2025. Kansallisesti tärkeät lintualueet (FINIBA). https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/

BirdLife Suomi 2025. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI). https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/

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.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J. A., Benítez, J. R., Lobón, M., & Donázar, J. A. (2009). Large scale risk-assessment of windfarms on population viability of a globally endangered longlived raptor. Biological Conservation, 142(12), 2954-2961.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., Mysterud, A. 2012. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. Eur J Wildl Res 59, 359–370 (2013). https://doi.org/10.1007/s10344-012-0682-7

Coppes, J., Kämmerle, J.-L., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., Suchant, R., & Nopp-Mayr, U. (2020). Consistent effects of wind turbines on habitat selection of capercaillie across Europe. *Biological Conservation*, 244, 108529.

Coppes, J., Kämmerle, J.-L., Schroth, K.-E., Braunisch, V. and Suchant, R. (2021), Weather conditions explain reproductive success and advancement of the breeding season in Western Capercaillie (*Tetrao urogallus*). *Ibis, 163*: 990-1003. https://doi.org/10.1111/ibi.12924

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.

Digita Oy, 2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/

Dodd, J. A., & Briers, R. A. 2021. The impact of shadow flicker or pulsating shadow effect, caused by wind turbine blades, on Atlantic salmon (Salmo salar).

Dolan, S. & Heath, G. (2012). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Utility-Scale Wind Power - Systematic Review and Harmonization. Journal of Industrial Ecology, 16(S1). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9290.2012.00464.x

Drachmann, J., Waagner, S., & Nielsen, H. H. 2020. Klim Vindmøllepark: Monitering af fuglekollisioner år 1 og år 3 (2016/2017 og 2018/2019). Resumé. Pennen & Sværdet; Profus Naturrådgivning; Avifauna Consult.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., Colman, J. E. 2016. From high voltage (300 kV) to higher voltage (420 kV) power lines: reindeer avoid construction activities. Polar Biol 39, 689–699 (2016). https://doi.org/10.1007/s00300-015-1825-6.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 3/2022. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/184724/Raportteja%2015%202022.pdf?sequence=7&isAllowed=y

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 4/2022. Vesienhoidon toimenpideohjelma 2022–2027: Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/185135/Raportteja%2041%202022_1105.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Energiateollisuus ry 2024. Suomalaisten energia-asenteet 2024. https://energia.fi/wp-content/uploads/2024/12/Energia-asenteet-2024.pdf

Energiateollisuus ry. (2025). Sähkötilastot. Saatavilla: https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 10/2025. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Yhteysviranomaisen%20perusteltu%20p%C3%A4%C3%A4telm%C3%A4%20YVA-selostuksesta%2C%20Pihtinevan%20tuulivoimahanke%2C%20Kokkola.pdf

Etelä-Pohjanmaan liitto, 2013, Julkaisu B:54 Etelä- ja Keski-Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset,

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 parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/147/EY luonnonvaraisten lintujen suojelusta. 30.11.2009.

Everaert, J. & Stienen, E. 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conservation in Europe (2007) 16:3345–3359.

Farmer, A. M., 1993. The effects of dust on vegetation—a review. Environmental pollution, 79(1), 63–75.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2021a Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/1564/6cfa50/Tuulivoimaselvitys_raportti.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy 2021b. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys liite 2: Keski-Pohjanmaan potentiaalisten tuulivoima-alueiden vaikutustenarviointi https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/937/e4f831/Liite_2_Keski_Pohjanmaan%20potentiaalisten_tuulivoima_alueiden_vaikutusten_arviointi.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy 2024. Akkalankankaan tuulivoimahanke, Kokkola: Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Neoen%20Renewables%20Finland%20Oy_Akkalankangas%20YVA-ohjelma_01-03-2024_Optimized.pdf

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2017. Simo–Ii tuulivoimapuistot. Linnustovaikutusten seuranta 2016. Muuttolinnusto

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2018a. 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, 2025. Karttapalaute-karttapalvelu. https://karttapalaute.fingrid.fi/?setlanguage=fi

Fintraffic 2023. Lentoliikenteen korkeusrajoitusalueet.

Flagstad, O. & Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what do the DANN analyses show?). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway. (Norjaksi).

Forest Service 2009: Forestry and Otter Guidelines. – Department of Agriculture, Fisheries and Food. 15 s.

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.

Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2025. Geologian tutkimuskeskuksen kallio-, maaperä- ja happamien sulfaattimaiden kartta-aineistot. https://hakku.gtk.fi/fi/locations

Guezuraga, B., Zauner, R. & Pölz, W. (2012). Life cycle assessment of two different 2 MW class wind turbines. Renewable Energy, 37, 37–44. https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.05.008

Gundersen, V., Myrvold, K. M., Kaltenborn, B. P., Strand, O., Kofinas, G. 2022. A review of reindeer (Rangifer tarandus tarandus) disturbance research in Northern Europe: towards a social-ecological framework? Landscape Research. https://doi.org/10.1080/01426397.2022.2078486.

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

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. 2024a. 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., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. & Kojola, I. 2024b. Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 12 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.

Hogg, C., Neveu, M., Stokkan, K.-A., Folkow, L., Cottrill, P., Douglas, R., Hunt, D. M., Jeffery, G. 2011. Arctic reindeer extend their visual range into the ultraviolet. J Exp Biol (2011) 214 (12): 2014-2019. https://doi.org/10.1242/jeb.053553

Holmala, K. 2017. Ilves (Lynx lynx Linnaeus, 1758). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 35–39. Suomen ympäristö 1/2017.

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. 2021. 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/

HSY (Helsingin seudun ympäristöpalvelut), 2024B. Ilmanlaatuvyöhykkeet. https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tietoa-kaupunkisuunnitteluun/ilmanlaatuvyohykkeet/

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.

IEC 2015. Wind Turbines – Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values

Ilmatieteen laitos 2023a. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulet.

Ilmatieteen laitos 2023b. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/YVGuiKSAT0gsCiTtWN0OP.

Jiménez-Franco, M., Martínez-Fernández, J., Martínez, J. , Pagán, I., Calvo, J. , & Esteve, M. 2018. Nest sites as a key resource for population persistence: A case study modelling nest occupancy under forestry practices. PLoS One, 13(10), e0205404.

Jyväskylän yliopisto 2025. LIPAS-liikuntapaikka-aineisto. https://www.jyu.fi/fi/liikunta/yhteistyo/lipas-liikunnan-paikkatietojarjestelma/avoimet-rajapinnat-ja-ladattavat-lipas-aineistot

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(3), 276–283. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x

Keski-Pohjanmaa liitto 2024. Keski-Pohjanmaan energiamurroksen edistäminen. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/1722/bcc2c6/Keski-Pohjanmaan%20energiamurroksen%20edist%26auml%3Bminen.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto 11/2021. Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/1125/f5b03c/Keski-Pohjanmaan%20ilmastotiekartta%202035%20%28ID%2014186%29.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto 2019. Keski-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartta. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/357/18079a/Kaavayhdistelm%26auml%3B%2018.12.2019%20%28ID%209999%29.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto 2023. Keski-Pohjanmaan ilmastotyön loppuraportti. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/1493/cf050f/Ilmastoty%26ouml%3Bn%20loppuraportti%20240523%20%28ID%2016076%29.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto 2025a. Maakuntahallituksen pöytäkirja 3/2025. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/2260/fff98d/Maakuntahallitus%203%20maaliskuu%2017.3.2025%20p%26ouml%3Byt%26auml%3Bkirja%20%28ID%2019007%29.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto 2025a. Maakuntahallituksen pöytäkirja 5/2025, 12.5.2025/§ 37. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/2319/a0984e/Maakuntahallitus%205%20toukokuu%202025%20p%26ouml%3Byt%26auml%3Bkirja%2012.5.2025%20%28ID%2019295%29.pdf

Keski-Pohjanmaan liitto 4/2021. Keski-Pohjanmaan maakunnan siirtymäsuunnitelma vähähiiliseen energiatalouteen, 1. raportti. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/706/673a57/KP_JTF%20SIIRTYM%26Auml%3BSUUNNITELMA_1_Raportti_16042021.pdf

Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys. 2018. Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/kply-maali-raportti.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.J., Guralnick, R.P., Cruz, A., Lowry, C.A., Francis, C.D. 2017. Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community. Proc Natl Acad Sci U S A. 2018 Jan 23; 115(4): E648–E657.

Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. *https://helda.helsinki.fi/items/e0ea9c3a-92f3-4839-bd3b-5ccdddcde737*

Kojola, I. & 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.

Kokkolan kaupunki 10/2022. Kokkolan kaupunkistrategia 2022–2025. https://www.kokkola.fi/tiedostot/kaupunkistrategia-2022-2025-2/

Kokkolan kaupunki 2021. Kokkolan maankäyttö- ja asuntopoliittinen ohjelma. https://www.kokkola.fi/tiedostot/masto-2021-2024/

Kokkolan kaupunki 2022a. Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040. https://www.kokkola.fi/app/uploads/2022/03/d7fa0c03-kokkolan-strateginen-aluerakenneyleiskaava_hyvaksytty_07032022__8_optimoitu.pdf

Kokkolan kaupunki 2022b. Louhosalueiden yleiskaavat.

Kokkolan kaupunki 2022c. Kokkola kaupungin osallisuusohjelma 2022–2025. https://www.kokkola.fi/tiedostot/kokkolan-kaupungin-osallisuusohjelma-2023/

Kokkolan kaupunki 2023. Kokkolan kaupungin ulkoilukartat: Ullavanjärvi, Vionharju, Ullavan kulttuuripolku. https://www.kokkola.fi/app/uploads/2023/08/04914f40-ullava.pdf Haettu 14.10.2025

Kokkolan kaupunki 2024. Kasvuloikka Kokkolan kasvuohjelma 2024–2027. https://www.kokkola.fi/tiedostot/kasvuohjelma/

Kokkolan kaupunki 2025. Kokkolan kaupungin vireillä olevat yleiskaavat. https://www.kokkola.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/yleiskaavoitus/vireilla-olevat-yleiskaavat/ Haettu 1.10.2025.

Kokkolan kaupunki 2025a. Talous. Talousarvio 2026 ja taloussuunnitelma 2027-2028. https://www.kokkola.fi/hallinto-ja-paatoksenteko/talous/

Kokkolan kaupunki 5/2025. Laajempi horisontti: Kokkolan ilmasto-ohjelma 2025–2035. https://api.watch.kausal.tech/documents/570/Laajempi_horisontti_Kokkolan_ilmasto-ohjelma_2025-2035.pdf

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1-80.

Kontula, T., Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien punainen kirja. Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 388 s.

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.

Krause, R., Pierce, J., & Steel, B. 2016. The impact of auditory and visual experience with wind turbines on support for wind production and proximity-based opposition. Society & Natural Resources, 29(12), 1452–1466.

Krebs, J., Lofroth, E. C. & Parfitt, I. 2007. Multiscale habitat use by wolverines in British Columbia, Canada. The Journal of Wildlife Management, 71(7), 2180–2192. https://doi.org/10.2193/2007-099

Kumpula, S., Vatka, E., Orell, M., & Rytkönen, S. (2023). Effects of forest management on the spatial distribution of the willow tit (Poecile montanus). Forest Ecology and Management. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120694.

Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta. 621/1999. 1.12.1999.

Langgemach, T & Dürr, T. 2025. 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 utili-zation by pink-footed geese (Anser brachyrhynchus): A landscape perspective. Landscape Ecolo-gy, 15, 755–764.

Le Maitre, J., Ryan, G. & Power, B. 2024. Do concerns about wind farms blow over with time? Residents' acceptance over phases of project development and proximity. Renewable and sustainable energy reviews 189(A)

Liikennevirasto (2022). Liikennemääräkartat. *https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat*

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T., Nuotti-mäki, K., Turunen, R. ja Ukonmaanaho, k. 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan, GTK:n tutkimustyöraportti 81/2023.

LSA 1066/2023. Valtioneuvoston asetus luonnonsuojelusta. 5.12.2023. Helsinki.

Luke (Luonnonvarakeskus). 2017–2022. Suurpetohavainnot tietovarantona. https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-4c17be90-d154-48c4-a3d8-4cefe68992e6

Luke (Luonnonvarakeskus). 2019–2025. Susireviirien tietovarannot. https://opendata.luke.fi/dataset/doi-10-23729-6ab1400f-7b8d-408e-b65d-7667e652c492

Luke (Luonnonvarakeskus). 2021–2023. Riistakolmioiden 1781 ja 1803 talvi- ja kesälaskentatietoja.

Luke (Luonnonvarakeskus). Luonnonvaratieto, karttapalvelu. Viitattu 15.-16.9.2025. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot

Luke (Luonnonvarakeskus). Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025 – Suden kanta-arvion reviiriliite. Helsinki: Luonnonvarakeskus. Viitattu 18.11.2025. https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025

LUOMUS (Luonnontieteellinen keskusmuseo) 2020. Maalintujen pistelaskentaohjeet. https://tietopankki.luomus.fi/linnustonseurannat/lintulaskennat-ja-seurannat/pistelaskenta/maalintujen-pistelaskentaohjeet/. Katsottu 23.6.2025.

Luonnonsuojelulaki. 9/2023. https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230009.

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/

Luonnonvarakeskus 2023. Metsien ja metsäsektorin muutos, hiilitase ja hakkuumahdollisuudet. Maakunnittaiset tarkastelut: Itä- ja Pohjois-Suomen maakunnat sekä Etelä-Karjala. https://www.keski-pohjanmaa.fi/dl/1725/991b83/K%26auml%3Brkk%26auml%3Binen%20ym%202023%20Metsien%20ja%20mets%26auml%3Bsektorin%20muutos%20hiilitase%20ja%20hakkuumahdollisuudet%20luke-luobio_124_2023.pdf

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Suomen karhukannan hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:11.

Maanmittauslaitos 2025. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu karttapaikka: maastotietokanta, taustakartat ja maastokartat. https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu?lang=fi

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.; et al. 2020. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta 11/2020.

Marques, A., Batalha, H., Rodrigues, S., Costa, H., Pereira, M., Fonseca, C., Mascarenhas, M. & Bernardino, J. 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated re-view 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.

Meller, K. 2017. Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-228-6

Metsäkeskus 2025. Metsävaratiedon paikkatietoaineistot. https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot

Michaud ym. 2016. Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects. J. Acoust. Soc. Am. 139 (3).

Mikkonen, N.; et al. 2018. Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 9/2018.

Museovirasto 2025. Kulttuuriympäristön paikkatietoaineistot. https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot

Museovirasto, 2025. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_kohde_list.aspx

Mäntyniemi, S., Valtonen, M., Helle, I., Johansson, H., Ponnikas, S., Nivala, V., Harmoinen, J., Herrero, A., Heikkinen, S., Kvist, L., Aspi, J., Kojola, I. & Holmala, K. 2022. Suomen susikannan suotuisan suojelutason viitearvojen määrittäminen: Loppuraportti 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 80/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 147 s.

Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P., Strand, O. 2001. Winter distribution of wild reindeer in rela-tion to power lines, roads and resorts. Biological Conservation 101, 351–360 (2001). https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00082-9.

Niemelä, E. (2009). Sähkönjakeluverkon primäärikomponenttien elinkaarianalyysi. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe200904081307

Onnettomuustutkintakeskus 2017. Tuulivoimaloiden turvallisuutta parannettava. https://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/ajankohtaista/tiedotteet/2017/tuulivoimaloidenturvallisuuttaparannettava.html. 24.9.2025

Piédallu, B., Quenette, P. Y., Bombillon, N., Gastineau, A., Miquel, C. & Gimenez, O. 2017. Determinants and patterns of habitat use by the brown bear Ursus arctos in the French Pyrenees revealed by occupancy modelling. Oryx, 53(2), 334–343.

Pipatti, R., Monni, S., Lohman, E. ja Ojala, J. 2023. Kansallisen kasvihuonekaasujen päästölaskennan tietojen hyödyntäminen ilmastotyön tukena. Ympäristöministeriön julkaisuja, 2023:34.

Pohjanmaan liitto 2024a. Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kaavakartta A (Pietarsaaren seutu). https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Tiedostot/Karta-A.pdf

Pohjanmaan liitto 2024b. Pohjanmaan maakuntakaava 2050:n kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset. https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Tiedostot/Planbeteckningar-och-planeringsbestammelser_LP2050.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke - Susireviiriselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2024. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava. Natura 2000-verkostoon kohdistuvien riskien tunnistaminen.

Pouta, E., Rajala, T., Mäntymaa, T., Kangas, K. & Hiedanpää, J. 2023. Does multidimensional distance matter? Perceptions and acceptance of wind power. Journal of Environmental Policy & Planning, 26(1).

Päivinen J., Heinonen P., Korhonen K.-M. & Leinonen J., 2011. Teoksessa: Päivinen J., Björkqvist N., Karvonen L., Kaukonen M., Korhonen K.-M., Kuokkanen P., Lehtonen H. & Tolonen A. (toim.), Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas, Metsähallitus. pp. 12–24.

Pöllänen, A. 2020. Suurpetojen aiheuttama vaihtelu metsäpeuravaadinten (Rangifer tarandus fennicus) säilyvyydessä. Oulun yliopisto. https://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-202004241543.

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.

Ramboll Finland Oy 2025a. Pihtinevan tuulivoimahanke: ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Pihtineva_YVA-selostus_09042025.pdf

Ramboll Finland Oy 2025b. Pihtinevan tuulivoimahanke – linnustoselvitys. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/LIITE_08_Pihtinevan_linnustoselvitys.pdf

Rehling, F., Delius, A., Ellerbrok, J., Farwig, N., & Peter, F. (2023). Wind turbines in managed forests partially displace common birds. Journal of environmental management, 328, 116968.

Savikko, H., Hokkanen, J., Alkula, V.-P., Rautiainen, M., & Koutonen, H. (2019). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset (Versio 1.0) [Raportti]. Suomen tuulivoimayhdistys ry. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf

Schmaljohann, H., Eikenaar, C., & Sapir, N. 2022. Understanding the ecological and evolutionary function of stopover in migrating birds. Biological Reviews 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 Re-search. 24. 73–83.

Scottish Natural Heritage 2010: Use of avoidance rates in the SNH wind farm collision risk model. – SNH Avoidance Rate Information & Guidance Note. 10 s.

Scrafford, M. A., & Boyce, M. S. 2018. Temporal patterns of wolverine (*Gulo gulo luscus*) foraging in the boreal forest. *Journal of Mammalogy, 99(3),* 693–701.

Senzaki, M., Barber, J.R., Phillips, J.N. et al. 2020. Sensory pollutants alter bird phenology and fitness across a continent. Nature 587, 605–609.

Senzaki, M., Yamaura, Y., Francis, C. & Nakamura, F. 2016. Traffic noise reduces foraging efficiency in wild owls. Scientific Reports 6, 30602.

Sierro, A., & Erhardt, A. 2019. Light pollution hampers recolonization of revitalised European Nightjar habitats in the Valais (Swiss Alps). Journal of Ornithology, 160(3), 749-761.

Sirkiä, S. 2010: Effects of large-scale human land use on Capercaillie (*Tetrao urogallus L.*) populations in Finland. – Ph. D. thesis, *Helsinki University Printing House*, Helsinki. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6467-8

Skarin A. & Åhman B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37: 1041–1054.

Skarin, A. & Alam, M. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during pre-con-struction, construction, and operation. *Ecology and Evolution* 7 (11), 3870–3882. https://doi.org/10.1002/ece3.2941.

Skarin, A., Nelleman, C., Rönnegård, L., Sandström, P., Lundqvist, H. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology 30(8). http://dx.doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8

Skarin, A., Sandström, P., Alam, M. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution 8 (19), 9906–9919. https://doi.org/10.1002/ece3.4476.

Sokol J. Bright lights, big pity. Science. 2022 Apr 22;376(6591):340-343.

Sonerud, G. A. 1997. Hawk Owls in Fennoscandia: population fluctuations, effects of modern forestry, and recommendations on improving foraging habitats. Journal of Raptor Re-search, 31(2), 10.

Stewart, F. E. C., Nowak, J.J., Micheletti, T., McIntire, E. J. B., Schmiegelow, F. K. A., Cumming, S.G. 2020. Boreal Caribou Can Coexist with Naturalbut Not Industrial Disturbances. The Journal of Wildlife Management 84(8):1435–1444; 2020; DOI: 10.1002/jwmg.21937.

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 2022, www.laji.fi

Suomen Lajitietokeskus/FinBIF. 2025. Huomionarvoisten lajien havaintotiedot. http://tun.fi/HBF.110752. Linkki hakuun: https://laji.fi/fi/observation/map?target=MX.26727&taxonAdminFiltersOperator=OR&countryId=ML.206&time=1990-01-01%2F&individualCountMin=0&coordinates=63.535273%3A63.834322%3A23.428562%3A24.414276%3AWGS84%3A0.0&coordinateAccuracyMax=1000&collectionAndRecordQuality=PROFESSIONAL%3AEXPERT_VERIFIED%2CCOMMUNITY_VERIFIED%2CNEUTRAL%2CUNCERTAIN%3BHOBBYIST%3AEXPERT_VERIFIED%2CCOMMUNITY_VERIFIED%2CNEUTRAL%3BAMATEUR%3AEXPERT_VERIFIED%2CCOMMUNITY_VERIFIED

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen Tuuliatlas 2023. Tuuliatlas-karttapalvelu.

Suomen Tuulivoimavoimayhdistys 2023b. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoima-ja-mikromuovi

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 2023A. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimatuotanto-on-turvallista-2.

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 Tuulivoimayhdistys. (2021). Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla osoitteesta https://tuulivoimayhdistys.fi/media/08-2021update-interactive.pdf.

Suomen Uusiutuvat ry 2025. Tuulivoimakartta. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/

Suomen Uusiutuvat ry. (2025b). Käytön lopettamisen ympäristövaikutukset. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/kayton-lopettamisen-ymparistovaikutukset/

Suomen Uusiutuvat ry. (2025c). Miksi tuulivoima. https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/miksi-tuulivoimaa/

Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2023. Avoimet ympäristötietojärjestelmät: Karpalo, Herttatieto-järjestelmä. https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/kartta-ja-tietopalvelut/avoimet-ymparistotietojarjestelmat#vesivarat

Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2025. Ladattavat paikkatietoaineistot. https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2025d. Hiilikartta. https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta

Suomen ympäristökeskus (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

Suomen ympäristökeskus (SYKE). 2025b. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Kokkola. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta272

Suomen ympäristökeskus (SYKE). 2025c. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Keski-Pohjanmaa. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Suorsa, V. 2018. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Birdlife Suomi.

Svensson, L., Mullarney, K. & Zetterström, D. 2022. Lintuopas. Euroopan ja Välimeren alueen linnut. Otava. 474 s.

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 2023. Arvokkaat kivikot. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/valtakunnallisesti-arvokkaat-kivikot

SYKE 2023. Karttapalvelut: KARPALO, Latauspalvelu LAPIO, Value-valuma-aluetyökalu, Vesikartta.

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.

Teppo, A. ja Koivisto, A-M. (toim.) 2022. Vesienhoidon toimenpideohjelma 2022–2027. Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa. https://www.etpo.fi/fi/etela-pohjanmaa/

Tilastokeskus 2025. Avoimet paikkatietoaineistot. https://stat.fi/tup/avoin-data/paikkatietoaineistot.html

Tilastokeskus 2025b. Kuntien avainluvut. https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut__uusin/

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. *Biological Conservation*, *288*, 110382.

Traficom 2020. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen.

Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., Rapp, K., 2017. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. *Applied Animal Behaviour Science* 195, 103–111. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.023.

Tucker, V. A. 1996. Using a collision model to design safer wind turbine rotors for birds.

Tukes 2025. kaivosrekisteri. https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/

Tyler, N. J. C., Jeffery, G., Hogg, C. R., Stokkan, K.-A. Ultraviolet Vision May Enhance the Ability of Reindeer to Discriminate Plants in Snow. Arctic, Vol. 67, No. 2 (June 2014), pp. 159-166. http://dx.doi.org/10.14430/arctic4381

Työ- ja elinkeinoministeriö 2025. Alueelliset kehitysnäkymät syksyllä 2025. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/items/5a72b460-16d9-4723-a4ca-b5326e776525

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022. Alueelliset kehitysnäkymät keväällä 2022. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:38. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164068

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 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).

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.

Vero.fi 2025. Kiinteistöverotilastoja. https://www.vero.fi/tietoa-verohallinnosta/tilastot/kiinteistoverotilastoj/

Vero.fi, 2025. Kiinteistöveroprosentit 2025. https://www.vero.fi/henkiloasiakkaat/omaisuus/kiinteistovero/kiinteiston-arvo-ja-kiinteistoveroprosentit/kiinteistoveroprosentit/

Vesikartta-palvelu. 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

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.

Vistnes, I. & Nellemann, C. 2001. Avoidance of Cabins, Roads, and Power Lines by Reindeer during Calving. The Journal of Wildlife Management Vol. 65, No. 4 (Oct., 2001), 915–925. https://doi.org/10.2307/3803040.

Vistnes, I. & Nellemann, C. 2007. The matter of spatial and temporal scales: a review of reindeer and caribou response to human activity. *Polar Biology* 31(4):399-407. http://dx.doi.org/10.1007/s00300-007-0377-9.

Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhøy, P., Strand, O. 2008. Effects of Infrastructure on Migration and range Use of Wild Reindeer. The Journal of Wildlife Management, Vol. 68, No. 1 (Jan., 2004), pp. 101-108.

VTT 2025. Wind Power Icing Atlas – WIceAtlas. https://projectsites.vtt.fi/sites/wiceatlas/www.vtt.fi/sites/wiceatlas.html. 24.9.2025

Välisuo, P., Rutledge, K., Antila, M., Janhunen, S., Fonseca, R., Uosukainen, S., Kataja, J., Bengs, D. ja Paulraj, T. 2020. Tuulivoiman melu ja sen vaikutukset. Vaasan yliopiston raportteja 18. < https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/11290/978-952-476-914-3.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Väylävirasto 2025. Liikennemääräkartat. https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/tietilastot/liikennemaarakartat

Väylävirasto 2025. Väyläviraston avoin data. https://suomenvaylat.vayla.fi/

Whittington, J., Hebblewhite, M., DeCesare, N. J., Neufeld, L., Bradley, M., Wilmshurst, J. & Musiani, M. 2011. Caribou encounters with wolves increase near roads and trails: a time-to-event approach. Journal of Applied Ecology 2011, 48, 1535–1542. doi: 10.1111/j.1365-2664.2011.02043.x.

Wilson, M. W., Austin, G. E., Gillings S. and Wernham, C. V. (2015). Natural Heritage Zone Bird Population Estimates. SWBSG Commissioned report number SWBSG_1504. pp72.

Wolsink, M. 2007. Wind power implementation: The nature of public attitudes: Equity and fairness instead of backyard motives. Renewable and sustainable energy reviews 11(6)

Ylitalo A.-K., Heikkinen J. & Kojola I. 2021. Analysis of central place foraging behaviour of wolves using hidden Markov models. Ethology, 127, 145–157.

Ympäristöministeriö 2016. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5 2016.

Ympäristöministeriö 2017. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164435/YM_2022_27.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ympäristöministeriö, 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittely. Suomen Ympäristö 1 | 2017. 278 s

Ympäristöministeriö. 1993. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II.

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. Avi-an Conservation and Ecology, 8, 10.