UB | UUSIUTUVA ENERGIA

Vastaanottaja
Erikoissijoistusrahasto UB Uusiutuva Energia

Asiakirjatyyppi
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päivämäärä
7.1.2026

TERVAKANKAAN TUULI-VOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

TERVAKANKAAN TUULIVOIMAHANKE, PUOLANKA

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	**Tervakangas**
Projekti nro	**1510082839**
Vastaanottaja	**Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia**
Asiakirjatyyppi	**Ympäristövaikutusten arviointiselostus**
Päivämäärä	**7.1.2026**
Laatija	**Elina Leppäkoski, Pinja Lämsä, Johanna Korkiakoski, Ida Tapiola, Susanna Hirvonen, Launo Pulli, Anni-Mari Nikkarikoski, Mervi Kokkila, Olli Hokkanen, Jaana Hollmén, Sara Lagerström, Annika Grönvall, Antti Kumpula, Sirpa Paavilainen, Laura Puikkonen, Aleksi Heininen, Ville Virtanen, Ramboll Finland Oy**
Tarkastaja	**Ulla Lehtinen, Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä	**Niina Kotomäki, Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia**

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
https://www.ramboll.com/fi-fi/

Sisältö

YHTEYSTIEDOT 7
TIIVISTELMÄ 9
YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA 11
1. JOHDANTO 20
2. HANKKEESTA VASTAAVA 22
3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU 23
4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT 24
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot 24
4.2 Sähkönsiirron vaihtoehto 25
4.3 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen 26
5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT 29
6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS 30
6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen 30
6.2 Toiminta-aika 38
6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys 39
7. LIITTYMINEN MUIHIN LÄHIALUEEN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN, OHJELMIIN JA TAVOITTEISIIN 43
7.1 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin 43
7.2 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin 44
8. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN 50
8.1 Arviointimenettelyn kuvaus 50
8.2 Arviointimenettelyn osapuolet 51
8.3 Arviointiselostuksen laatijat 51
8.4 YVA-menettelyn aikataulu 54
8.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus 54
8.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen 56
9. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET 68
9.1 Arvioivat ympäristövaikutukset 68
9.2 Laaditut selvitykset 68
9.3 Vaikutusalueen rajaus 69
9.4 Vaikutusten ajoittuminen 71
9.5 Merkittävyyden arviointi 72
10. MAA- JA KALLIOPERÄ 74
10.1 Arvioinnin päätulokset 74
10.2 Vaikutusmekanismi 74
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 75
10.4 Nykytila ja kehitys 75
10.5 Vaikutuskohteen herkkyys 82
10.6 Vaikutukset maa- ja kallioperään 82
10.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 84
10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 85
11. POHJAVEDET 86
11.1 Arvioinnin päätulokset 86
11.2 Vaikutusmekanismi 86
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 87
11.4 Nykytila ja kehitys 87
11.5 Vaikutuskohteen herkkyys 89

11.6	Vaikutukset pohjaveteen	90
11.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	92
11.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	93
12.	PINTAVEDET, KALASTO JA POHJAELÄIMISTÖ	94
12.1	Arvioinnin päätulokset	94
12.2	Vaikutusmekanismi	94
12.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	95
12.4	Nykytila ja kehitys	95
12.5	Vaikutuskohteen herkkyys	98
12.6	Vaikutukset pintavesiin	99
12.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	104
12.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	104
13.	KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT	105
13.1	Arvioinnin päätulokset	105
13.2	Vaikutusmekanismi	105
13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	106
13.4	Nykytila ja kehitys	107
13.5	Vaikutuskohteen herkkyys	111
13.6	Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	112
13.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	117
13.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	117
14.	LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN VERKOSTO	119
14.1	Arvioinnin päätulokset	119
14.2	Vaikutusmekanismit	119
14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	120
14.4	Nykytila ja kehitys	122
14.5	Vaikutuskohteen herkkyys	127
14.6	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon	128
14.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	132
14.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	132
15.	LINNUSTO	133
15.1	Arvioinnin päätulokset	133
15.2	Vaikutusmekanismi	133
15.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	135
15.4	Nykytila ja kehitys	141
15.5	Vaikutuskohteen herkkyys	144
15.6	Vaikutukset linnustoon	145
15.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	150
15.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	151
16.	LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ	152
16.1	Arvioinnin päätulokset	152
16.2	Vaikutusmekanismi	152
16.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	154
16.4	Nykytila ja kehitys	161
16.5	Vaikutuskohteen herkkyys	167
16.6	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön	168
16.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	173
16.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	173
17.	SUOJELUALUEET	175

17.1 Arvioinnin päätulokset 175
17.2 Vaikutusmekanismi 175
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 176
17.4 Nykytila ja kehitys 177
17.5 Vaikutuskohteen herkkyys 182
17.6 Vaikutukset suojelualueisiin 185
17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 187
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 187
18. ILMASTO JA ILMASTONMUUTOS 188
18.1 Arvioinnin päätulokset 188
18.2 Vaikutusmekanismi 188
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 189
18.4 Nykytila ja kehitys 190
18.5 Vaikutuskohteen herkkyys 191
18.6 Vaikutukset ilmastoon 191
18.7 Ilmastonmuutoksen sopeutuminen 195
18.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 196
18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät 196
19. ILMANLAATU 197
19.1 Arvioinnin päätulokset 197
19.2 Vaikutusmekanismi 197
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 198
19.4 Nykytila ja kehitys 198
19.5 Vaikutuskohteen herkkyys 198
19.6 Vaikutukset ilmastoon 198
19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 200
19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 200
20. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 201
20.1 Arvioinnin päätulokset 201
20.2 Vaikutusmekanismi 201
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 202
20.4 Nykytila ja kehitys 203
20.5 Vaikutuskohteen herkkyys 226
20.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 227
20.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 230
20.8 Hankkeen suhde ja vaikutukset kaavoihin ja muihin suunnitelmiin 234
20.9 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 241
20.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 242
20.11 Arvioinnin epävarmuustekijät 243
21. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 244
21.1 Arvioinnin päätulokset 244
21.2 Vaikutusmekanismi 244
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 245
21.4 Nykytila ja kehitys 252
21.5 Vaikutuskohteen herkkyys 268
21.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 269
21.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 287
21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 288
22. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ 289
22.1 Arvioinnin päätulokset 289
22.2 Vaikutusmekanismi 289

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 290
22.4 Nykytila ja kehitys 291
22.5 Vaikutuskohteen herkkyys 294
22.6 Vaikutukset muinaisjäännöksiin 294
22.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 296
22.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 296
23. PORONHOITO 297
23.1 Arvioinnin päätulokset 297
23.2 Vaikutusmekanismi 297
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 298
23.4 Nykytila 299
23.5 Vaikutuskohteen herkkyys 308
23.6 Vaikutukset porotalouteen 309
23.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 317
23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 318
24. LIIKENNE 320
24.1 Arvioinnin päätulokset 320
24.2 Vaikutusmekanismi 320
24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 321
24.4 Nykytila ja kehitys 324
24.5 Vaikutukset liikenteeseen 327
24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 328
24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 329
25. MELU 330
25.1 Arvioinnin päätulokset 330
25.2 Vaikutusmekanismi 330
25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 330
25.4 Nykytila ja kehitys 332
25.5 Vaikutuskohteen herkkyys 332
25.6 Vaikutukset meluun 332
25.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 335
25.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 336
26. VÄLKE 337
26.1 Arvioinnin päätulokset 337
26.2 Vaikutusmekanismi 337
26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 337
26.4 Nykytila ja kehitys 338
26.5 Vaikutukset välkkeeseen 338
26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 340
26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 340
27. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 341
27.1 Arvioinnin päätulokset 341
27.2 Vaikutusmekanismi 341
27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 342
27.4 Nykytila ja kehitys 345
27.5 Tuulivoimaloiden vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 351
27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 364
27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 364
28. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN 366
29. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN 368
30. VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN 369

31.	ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET	370
31.1	Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen	370
31.2	Irtoavat kappaleet	370
31.3	Jäätyminen ja jään irtoaminen	370
31.4	Paloturvallisuus	373
31.5	Muut riski- ja häiriötilanteet	373
31.6	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	374
32.	SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET	375
32.1	Maa- ja kallioperä	375
32.2	Pohjavedet	377
32.3	Pintavedet	378
32.4	Kasvillisuus ja luontotyypit	382
32.5	Luonnon monimuotoisuus ja ekologinen verkosto	395
32.6	Linnusto	396
32.7	Luontodirektiivin IV(a) liitteen lajit ja muu eläimistö	401
32.8	Suojelualueet	410
32.9	Ilmasto	417
32.10	Ilmanlaatu	418
32.11	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus	419
32.12	Maisema ja kulttuuriympäristö	429
32.13	Arkeologinen kulttuuriperintö	431
32.14	Poronhoito	432
32.15	Liikenne	434
32.16	Melu	435
32.17	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	435
32.18	Lieventämistoimenpiteet	439
32.19	Epävarmuudet	441
33.	YHTEISVAIKUTUKSET	443
33.1	Suurpedot	443
33.2	Ekologiset yhteydet	443
33.3	Linnusto	444
33.4	Maisema	445
33.5	Poronhoito	445
33.6	Sosiaaliset vaikutukset	447
33.7	Liikenne	447
34.	YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA	449
34.1	Hankealue	449
34.2	Sähkönsiirto	452
34.3	Kumulatiiviset vaikutukset	454
35.	EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI	456
35.1	Linnustovaikutusten seuranta	456
35.2	Poronhoito	457
35.3	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	457
36.	SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET	458
36.1	Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset	458
36.2	Mahdolliset suunnitelmat, luvat ja päätökset	460
36.3	Lupaviranomaiset	462
SANASTO		463
LÄHTEET		465

Liitteet

Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta, Kainuun ELY-keskus 16.1.2025
Liite 2 Arviointikriteerit 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 3a Hankealueen luontoselvitykset 2024, Albus luontopalvelut Oy
Liite 3b Hankealueen luontoselvitykset 2024, Albus luontopalvelut Oy, salassa pidettävä
Liite 4a Täydentävät luontoselvitykset hankealue ja sähkönsiirto 2025, Albus luontopalvelut Oy
Liite 4b Täydentävät luontoselvitykset hankealue ja sähkönsiirto 2025, Albus luontopalvelut Oy, salassa pidettävä
Liite 5 Sähkökoekalastusraportti 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 6a Jokihelmisimpukkaselvitys 2025, Alleco Oy
Liite 6b Jokihelmisimpukkaselvitys 2025, Alleco Oy, salassa pidettävä
Liite 7 Sähkönsiirron luontoselvitykset 2024, Ramboll Finland Oy
Liite 8 Maakotka-arviointi 2025, Ramboll Finland Oy, salassa pidettävä
Liite 9 Suurpetoarvioinnin viranomaisliite 2025, Ramboll Finland Oy, salassa pidettävä
Liite 10 Suunnitellut suojelualueet viranomaisliite 2025, Ramboll Finland Oy, salassa pidettävä
Liite 11a Natura-arviointi 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 11b Natura-arvioinnin viranomaisliite 2025, Ramboll Finland Oy, salassa pidettävä
Liite 12 Joukokylän ja Kempasvaaran rakennusinventointi 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 13 Näkymäalueanalyysi 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 14 Havainnekuvat 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 15 Arkeologinen inventointi 2024, Maanala Oy
Liite 16 Poroselvitys 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 17 Saavutettavuusselvitys 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 18 Melumallinnus 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 19 Välkemallinnus 2025, Ramboll Finland Oy
Liite 20 Asukaskyselyraportti 2025, Ramboll Finland Oy

YHTEYSTIEDOT

Hankevastaava

Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky
Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia
Aleksanterinkatu 21 A 00100 Helsinki

Yhteyshenkilö:
Niina Kotomäki
Puh. 040 922 6943
Sähköposti niina.kotomaki@unitedbankers.fi

YVA-yhteysviranomainen

Lupa- ja valvontavirasto
Kalliokatu 4, 87100 Kajaani

Yhteyshenkilön tiedot julkaistaan YVA-hankesivulla
www.ymparisto.fi/tervakangas-tuulivoima-YVA

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Niemenkatu 73
15140 Lahti

Yhteyshenkilö:
Ulla Lehtinen
Puh. +358 40 5583585
Sähköposti ulla.lehtinen@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Hankkeesta vastaava Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky, joka on osa Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energiaa, suunnittelee Puolangan Tervakankaan alueelle enintään 9 voimalan tuulivoimahanketta. Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia on keväällä 2023 perustettu rahasto, jonka sijoitusstrategiana on pitkäaikaiset sijoitukset uusiutuvan energian hankkeisiin. Rahasto sijoittaa tuulivoimaan, aurinkovoimaan, sähkön varastointiin (akut), vihreän vedyn valmistukseen ja varastointiin sekä uusiutuvaan energiaan liittyvään infrastruktuuriin. Tervakankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Samaan aikaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa käynnistyi hankkeen rakentamisen mahdollistavan osayleiskaavan laatiminen. Alustavan aikataulun mukaan YVA ja osayleiskaavoitus saadaan päätökseen vuonna 2026–2027.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu 7.11.2024 kuulutettuun arviointiohjelmaan ja YVA-yhteysviranomaisena toimivan Kainuun ELY-keskuksen antamaan lausuntoon arviointiohjelmasta 16.1.2025. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan eli Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky:n toimeksiannosta.

Arviointityön tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen, joka valmistuttuaan on toimitettu yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen julkisesti nähtäville, jolloin siitä pyydetään lausuntoja ja mielipiteitä. Yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta. Toiminnan kehittäminen alueelle jatkuu YVA-menettelyn jälkeen tarvittavilla lupa- ja kaavaprosesseilla. Arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja siihen sisältyvä yhteenveto annetuista lausunnoista ja mielipiteistä liitetään hankkeen lupahakemusasiakirjoihin.

Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-menettely toteutetaan vuorovaikutteisesti viranomaisten, eri sidosryhmien ja yleisön kanssa. Yksi YVA-menettelyn tärkeä tavoite on edistää tiedonsaantia hankkeesta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joihin hanke voi vaikuttaa. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-selostuksen vireilläolosta verkkosivuillaan ja sanomalehdissä. Tämän jälkeen hankkeeseen voi tutustua ja siitä voi antaa kirjallisen mielipiteen nähtävillä oloaikana. Arviointiselostus on nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla, Puolangan kunnanvirastossa, Hyrynsalmen kunnanvirastossa, Pudasjärven kaupungintalolla, Suomussalmen kunnantalolla ja Kainuun ELY-keskuksessa. Hankkeen aikana on järjestetty yleisötilaisuudet ja avoimet ovet -tilaisuuksia. Lisäksi kansalaisten mielipiteitä on kerätty asukaskyselyn avulla.

Hankkeen vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi arvioidaan vaihtoehto, jossa hanke

jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0). Vaihtoehtoa ja niiden voimalasijoittelua on tarkennettu ja hankesuunnitelmaa kehitetty YVA-ohjelmassa esitetystä saadun palautteen ja laadittujen selvitysten perusteella.

0-Vaihtoehto (VE0)

Hanketta ei toteuteta eikä hankealueelle tulee uutta toimintaa.

Vaihtoehto 1 (VE1)

Tervakankaan alueelle rakennetaan enintään 9 voimalan tuulivoimahanke. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus 200 metriä ja roottorin halkaisija 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on noin 7 MW ja hankkeen kokonaisteho on noin 63 MW.

Sähkönsiirto

Suunnitelluilta tuulivoimaloilta rakennetaan noin 20,8 km pituinen sähkönsiirtoyhteys hankealueelta etelään. Tuulivoima-alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein ja hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema. Hankkeessa tarkastellaan myös sähkövarastoinnin mahdollisuutta. Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdossa SVE1 uusi 110 kV ilmajohto kulkee hankealueen keskiosasta etelään.

Hankkeen toteutusaikataulu

Tervakankaan tuulivoimahankkeen YVA-selostus ja kaavaluonnos asetetaan nähtäville alkuvuodesta 2026. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville syksyllä 2026. Kun hanke on täysin luvitettu, eli esimerkiksi kaava on hyväksytty ja rakennusluvat myönnetty, voidaan käynnistää hankkeen rakentaminen. Rakentamisvaihe kestää noin kaksi vuotta.

YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on kiinnitetty huomiota etenkin todennäköisesti merkittävien vaikutusten arviointiin. Tervakankaan tuulivoimahankkeessa todennäköisesti merkittäviä ovat vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, linnustoon, maisemaan ja maankäyttöön.

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Tuulivoimahankkeiden vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten ja nostoalueiden, huoltotiestön sekä muiden rakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhinnan sekä maaperän massanvaihdon yhteydessä. Muutokset ovat pysyviä, mutta pienialaisia suhteessa hankealueen kokoon. Rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta uusia vaikutuksia maa- ja kallioperään. Hankkeen toteuttamatta jättämisestä VE0 ei aiheudu vaikutusta maa- ja kallioperään. Toteuttamisvaihtoehdossa VE1 muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi ja vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään vaihtoehdossa VE1 arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaikutukset pohjavesiin

Hankealueelle sijoittuu osin Kolkonkangas-Kinkelikankaan pohjavesialue. Pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi, mutta siellä ei sijaitse vedenottamoita tai se ei sijaitse vedenottamon suoja-alueilla. Rakentamisen aikana maan muokkauksesta, louhinnasta ja massanvaihdosta voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään ja virtaukseen. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä VE0 ei ole vaikutusta pohjavesiin. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin arviointikriteerien perusteella kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys on näiden perusteella **vähäinen kielteinen**.

Vaikutukset pintavesiin

Hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset muodostuvat erityisesti hankkeen rakentamisvaiheessa. Mikäli hanke toteutuu (VE1), kohdistuu vaikutusalueen pintavesiin pääosin **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Ilman lieventämistoimenpiteitä hankealueelle sijoittuvaan **Tervajokeen** (Herttatunnus 3009030910627) kohdistuvat vaikutukset arvioitiin korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**. **Siltajokeen** kohdistuvat vaikutukset arvioitiin joen alaosassa sijaitsevien taimenen lisääntymisalueiden vuoksi varovaisuusperiaatteen mukaisesti (Siltajoen herkkyys erittäin suuri) korkeintaan **suuriksi kielteisiksi**, joskin on todennäköistä, että Siltajokeen ja sen kalastoon ei kohdistu hankkeesta lainkaan vaikutuksia maaston piirteiden vuoksi. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia erittäin uhanalaiseen jokihelmisimpukkaan eli raakkuun, eikä hanke vaikuta luokiteltujen pintavesien tilatavoitteiden saavuttamiseen.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), jäävät sen takia syntyvät pintavesivaikutukset syntymättä eikä hankkeesta kohdistu vaikutuksia alueen pintavesiin. Pintavesien tilaan vaikuttavat alueen muu maankäyttö ja mahdolliset tulevaisuudessa toteutuvat ennallistamishankkeet sekä vesiensuojelutoimet maa- ja metsätaloudessa.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Suuri osa hankealueen lajeista ja luontotyypeistä ovat tavanomaisia. Hankealueelta havaittiin kaksikymmentä huomionarvoista luontotyyppiä/luontotyyppiyhdistelmää ja yksi huomionarvoinen jäkälälaji. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin syntyvät pääasiassa puuston poistosta ja/tai sen aiheuttamasta reunavaikutuksesta.

Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan verrattuna. Alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheuttavat vaikutuksia muun muassa alueella tapahtuva metsätaloustoiminta.

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan tavanomaiselle luonnolle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Kahdelle huomionarvoiselle luontotyypille kohdistuu vaikutus, joiden suuruus on **vähäisestä kohtalaiseen kielteiseen**. Huomionarvoiseen jäkälälajiin ei kohdistu muutosta nykytilaan verrattuna.

Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon

YVA-menettelyn aikana laadittiin ekologisen verkoston tarkastelu, jonka pohjalta vaikutusalueelta tunnistettiin neljä ekologisen verkoston osaa. Vaikutuksia ekologiseen verkostoon voi aiheutua rakentamisen ja toiminnan aikana. Toiminnan päätyttyä alue palautuu hitaasti ennalleen. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiseen verkostoon ei muodostu vaikutuksia tämän hankkeen toimesta. Kyseisiin alueisiin voi kohdistua vaikutuksia alueen muusta käytöstä, esimerkiksi alueelle suunnitelluista suojelualueista. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa VE0 **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Vaihtoehdossa VE1 aiheutuu vaikutuksia paikallisiin yhteyksiin, mutta ekologisen verkoston rakenne säilyy ja heikkenee vain vähän. Vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1.

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

Vaihtoehdolla VE0 ei arvioitu olevan muutosta nykytilaan minkään lajin osalta.

Hankealueelta ei tehty havaintoja liito-oravasta. Hankealueelta tunnistettiin kuitenkin liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä hankealueen lounaiskulmasta. Täten liito-oravan herkkyys on kohtalainen. Viitasammakosta tehtiin havaintoja kahdeksalta alueelta hankealueella ja sen välittömästä lähiympäristöstä ja sen herkkyys arvioitiin sen perusteella suureksi. Vaikutuksia viitasammakon ja liito-oravan elinympäristöihin **ei** kuitenkaan **arvioitu aiheutuvan**.

Maastoselvityksessä tavattiin hankealueelta pohjanlepakkoa etenkin hankealueen eteläosassa. Lepakkoihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Hankealueella Tervajoessa ja Siltajoessa esiintyy elinvoimainen saukkopopulaatio ja herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Pintavesivaikutukset jäävät kuitenkin vähäiseksi, joten saukkoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Muuhun, tavanomaiseen, eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioitin myös **vähäiseksi kielteiseksi.**

Hankealueelta ja sen lähiympäristöstä on tehty havaintoja kaikista suurpedoista: ahmasta, ilveksestä, karhusta ja sudesta. Hankealue ei kuitenkaan sijoitu vuoden 2024 susireviirille. Vaikutukset suurpetoihin aiheutuvat etenkin rakentamisen aikaisesta häiriöstä, joiden arvioitiin olevan pääosin palautuvia. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja vaikutuksia suurpetoihin ei aiheudu. Ahman arvioidaan lähtötietojen perusteella esiintyvän alueella pysyvästi tai vähintään käyttävän sitä saalistusalueena ja/tai läpikulkureittinään. Tämän perusteella ahmaan kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1. Ilvekseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi.** Karhun ja suden ei arvioitu hyödyntävän hankealueen ympäristöä aktiivisesti ja täten **vaikutusta ei aiheudu.**

Vaikutukset linnustoon

Hankealueella on neljä linnustollisesti merkittävä aluetta (Palopajukonsuo, Tervajokilaakso, Tasonjokilaakso sekä Ylijärven ja Jokilammen ympäristö), jonka lisäksi sitä reunustaa kansallisesti tärkeä lintualue Kainuun vaarajakson metsät. Näiden korostuneiden lintualueiden herkkyys arvioitiin suureksi. Tehtyjen linnustoselvitysten perusteella vaikutusalueella esiintyy määrältään seudulle ja elinympäristölle tavanomaisia määriä uhanalaisia ja tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Pesimälin-

nuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin tämän perusteella pääasiassa kohtalaiseksi. Hankealueelta havaittiin metsoa, teertä, riekkoa ja pyytä. Metson ja teeren soidinpaikkojen osalta alueelta tunnistettiin kaksi pysyvää soidinpaikkaa ja niiden herkkyys arvioitiin suureksi. Petolintujen ja pöllöjen osalta herkkyys arvioitiin vähäiseksi, sillä hankealueelta ei havaittu petolintujen pesiä ja pöllöistä havaintoja tehtiin helmi- ja varpuspöllöstä.

Vaihtoehdossa VE0 **vaikutuksia linnustoon ei aiheudu.**

Vaikutusten merkittävyys yleisesti pesimälinnuston osalta arvioitiin toteuttamisvaihtoehdossa VE1 **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Vaikka alueella esiintyy uhanalaisia lajeja, ei vaihtoehdosta VE1 arvioida kohdistuvan merkittävää elinympäristömuutosta tai häiriö-/törmäysriskiä. Vaihtoehdossa VE1 korostuneisiin linnustoalueisiin kohdistuu keskisuuria kielteisiä muutoksia ja vaikutusten merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi**, sillä voimaloita kohdistuu alueiden pohjoisosien läheisyyteen. Hankealueella havaitut helmi- ja varpuspöllö eivät ole erityisen häiriöherkkiä lajeja ja petolintuja ei havaittu ollenkaan. Tämän pohjalta vaikutukset pöllöihin ja petolintuihin arvioitiin merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Alueelta havaitun metsonsoitimen ja voimalapaikan välillä on suositeltu 800 metrin suojavyöhyke, joten siihen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.** Toiseen alueella sijaitsevaan teeren soitimen lähialueelle (alle 500 metrin etäisyydelle) sijoittuu kaksi voimalapaikkaa. Vaikutukset teerensoitimeen arvioitiin merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi.**

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankealue ei sijoitu minkään lajin päämuuttoreitille. Muutontarkkailujen perusteella alueella muuttavien lintujen määrät eivät ole merkittäviä, vaikka keväällä hanhien ja päiväpetolintujen määrät olivat kohtalaisia. Hanke muodostaa estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle. Muuttolinnustoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1.

Vaikutukset suojelualueisiin

Hankkeen arvioitiin vaikuttavan kahteen Natura-alueeseen. Hankkeen vaikutusalueella olevien suojelualueiden ja Natura 2000 -alueen suojeluperusteiden arvioitiin olevan herkkiä ympäristön muutokselle. Natura-alueisiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennustoimenpiteiden kiintoaine- ja ravinnevalunnasta. Vaikutukset kahteen Natura-alueeseen (Kiiminkijoki, Ison Jänisjärven lehto ja letto) arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1. Muihin suojelualueisiin **ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia** vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE0 **vaikutuksia** suojelualueisiin **ei aiheudu.** Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu suojeluun suunniteltuja alueita, joihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 10.

Vaikutukset ilmastoon

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana muodostuu kielteisiä sekä myönteisiä ilmastovaikutuksia. Päästöjä syntyy tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta sekä hankkeen rakentamisesta. Lisäksi toimintavaiheessa päästöjä muodostuu tarvittavista huoltokäynneistä. Toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä sekä osien kuljetuksista ja kierrätyksestä muodostuu päästöjä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Hankealueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Arvioitiin, että muodostuvien päästöjen osalta vaihtoehdolla VE0 **ei** ole **vaikutusta ilmaston nykytilaan**. Vaihtoehdon VE0 merkittävyys päästövähennyspotentiaalin osalta arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon alueelliset ja valtakunnalliset ja vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä päästöjen vähennystoimia.
Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa sekä rakennusvaiheessa tapahtuvasta hiilinielujen ja varastojen vähenemisestä. Vaihtoehdon VE1 merkittävyys muodostuvien päästöjen osalta arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**.

Hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla huomattava. Uusiutuva energiamuoto edistää lisäksi Kainuun maakunnan ilmasto- ja energiatavoitteita. Muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Vaihtoehdon VE1 merkittävyys muodostuvien hyötyjen osalta arvioitiin **kohtalaiseksi myönteiseksi.**

Ilmastonmuutoksen myötä tuulienergian potentiaalin arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa. On kuitenkin huomioitava, että tuulivoimalat eivät voi operoida tuulennopeuden kasvaessa yli 25 m/s. Pohjois-Eurooppaan sijoittuvan tutkimuksen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Tuulivoimaloista ei aiheudu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan. Tuulipuiston rakentamis- ja purkuvaiheen aikana aiheutuu ilmaan vähäisiä määriä päästöjä, joiden vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja rajautuvat hankealueen välittömään läheisyyteen tai jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille. Rakentamisvaiheen aikaiset päästöt ovat pääasiassa peräisin eri työvaiheista, kuten maansiirrosta, kuljetuksista ja kuormauksista aiheutuvasta pölyämisestä sekä liikennemäärien kasvusta. Liikenteen päästöihin kuuluvat katupölyn lisäksi myös pakokaasut, joista merkittävimpiä ovat typen oksidien ja pienhiukkasten päästöt.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu, eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisvaiheessa aiheutuu pääasiassa pöly- ja pakokaasupäästöjä ilmaan liikennöinnistä ja työkoneista sekä laitteista. Päästömäärien ei arvioida johtavan ilmanlaadun raja- ja ohjearvojen ylittymisiin. Vaihtoehtojen **VE0 ja VE1 ei** arvioida aiheuttavan **muutosta nykytilaan**.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Tuulivoimahankkeen vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Hanke aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Hanke rajoittaa uutta asumisen ja loma-asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle, mutta alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Hankevaihtoehto VE1 edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista. Vaihtoehdosta VE0 ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset koostuvat konkreettisista maiseman rakenteen muutoksista, joita tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien rakenteiden rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä, sekä visuaalisista maisemakuvan muutoksista, jotka näkyvät sekä tuulivoimalan välittömässä lähdeisyydessä että kaukomaisemassa tuulivoimaloiden näkyessä korkeina rakenteina sijaintipaikaltaan kauas. Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen herkkyys vaihtelee vähäisestä suureen. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys

maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioitiin olevan enintään **suuri kielteinen**. Merkittävimpiä maisemavaikutuksia hankkeesta aiheutuu Kainuun vaarakylien valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen ja välittömän lähiympäristön asutusmaisemaan. Merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia vaihtoehdossa VE1 arvioitiin aiheutuvan muuhun välittömään lähiympäristöön, lähivaikutusalueen virkistysympäristöön ja luonnonmaisemiin, väli- ja kaukovaikutusalueiden arvoalueisiin ja -kohteisiin sekä välivaikutusalueen asutus- ja luonnonmaisemiin. Muihin kohteisiin maisemalliset vaikutukset jäivät vaihtoehdossa VE1 enintään **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdosta VE0 vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

Hankealueella on 51 arkeologista suojelukohdetta, joista kaikki ovat muinaismuistolain tarkoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Tervakankaan hankkeen myötä alueelle toteutettiin arkeologinen inventointi, jonka takia tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän perusteella vaihtoehdosta VE0 aiheutuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Vaihtoehdossa VE1 merkittävyydeltään **suuria kielteisiä** vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan muinaisjäännöskohteisiin Kankkossuo 1, Siltajoki 2 ja Polvensuo länsi. Muinaisjäännöksiin Kankkossuo 5, Kankkossuo 3, Palopajukonsuo etelä ja Siltajoki 3 vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Suuria kielteisiä vaikutuksia aiheutuviin muinaisjäännöksiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella helposti suojella vaurioilta, jolloin vaikutukset lievenevät merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset porotalouteen

Vaihtoehto VE1 vaikuttaa kielteisesti poronhoitoon Näljängän ja Hallan paliskunnissa. Vaikutus-alueelle kohdistuvat suorat ja epäsuorat vaikutukset voivat kumuloitua ja vaikuttaa poronhoitoon, sen taloudelliseen kannattavuuteen ja elämäntapaan ja kulttuuriin koko paliskunnan alueella. Suorat vaikutukset ovat laidunmaiden menetyksiä ja mahdollisia estevaikutuksia. Epäsuorana vaikutuksena porot voivat vältellä tuulivoimaloita tai infrastruktuuria, joka edelleen voi johtaa laidunmaiden epätasaiseen kulumiseen, mahdolliseen porojen hajaantumiseen, jolloin poronhoitotöihin kuluu enemmän aikaa ja kustannuksia. Vaihtoehdon **VE0 ei** arvioitu muodostuvan **vaikutuksia**. Vaihtoehdon **VE1** poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. On kuitenkin huomioitava, että elinkeinon, poronhoidon ja luontaisten kulkureittien vaikutusmekanismien kautta vaikutukset voivat olla Näljängän paliskunnassa **suuria kielteisiä**. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset Näljängän paliskuntaan katsotaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **suuriksi kielteiseksi**.

Vaikutukset liikenteeseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen etenkin sen rakennusvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat. Hankkeen toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Hankkeesta syntyvät vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan.

Meluvaikutukset

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät toiminnan aikana ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkä ajallinen kesto. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta. Melumallinnuksen mukaan kaikki tuulivoimahanketta lähimmät asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin myös pienitaajuiset melutasot. Pienitaajuiset melutasot jäävät asumisterveysasetuksessa (545/2015) mainittujen sisämelutasojen

terssikohtaiset toimenpiderajojen alapuolelle, kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **kohtalaiseksi kielteiseksi** alueen melutason kasvun takia. Vaihtoehdossa VE0 meluvaikutuksia ei aiheudu.

Välkevaikutukset

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia kolmen reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset arvioitiin pääasiassa merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Vaihtoehdossa VE1 reseptoripisteihin 3, 8 ja 9 aiheutuva vaikutus arvioitiin merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi**. Kaikkiin lähialueen asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvat välkevaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**, kun huomioidaan välkkeen rajoitusjärjestelmä lieventämistoimenpiteenä. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), välkevaikutusta ei aiheudu.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **kohtalaiseksi kielteisiksi** ja metsästykseen **vähäiseksi kielteiseksi.** Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuvat liikenteestä ja alueella liikkumisen väliaikaisesta rajoittamisesta, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Virkistyskäytön näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alue muuttuu kuitenkin rakennetummaksi ja alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön muodostu.

Tuulivoimalla toteutettavasta sähköntuotannosta voi aiheutua vaikutuksia ihmisten terveyteen lähinnä meluvaikutusten osalta. Tervakankaan hankkeen tuulivoimaloiden melutaso alittaa melun ohjearvon lähimmillä asuin- ja lomarakennuksilla. Myös pienitaajuisen melun tasot alittuvat. Hankealueen melutaso kuitenkin kasvaa ja alueen äänimaisema muuttuu. Infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä. Myöskään välkkeellä ole tunnettuja terveysvaikutuksia, vaikka se voidaan kokea häiritseväksi.

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Hanke tuo Puolangan alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko elinkaaren ajalle. Suoria vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Hankealueen ja sen lähiympäristön pääelinkeinon eli metsätalouden harjoittaminen voi jatkua nykyisellään. Hanke ei myöskään vaikuta maatalouden harjoittamiseen. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin kokonaisuudessaan **vähäisiksi myönteisiksi**. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat merkityksettömiä eivätkä aiheuta muutosta nykytilaan.

Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Hankealuetta läheisin lähetysasema sijaitsee Taivalkoskella, noin 35 km hankealueesta koilliseen. Lähin täytelähetinasema on Puolangalla. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella voidaan toteuttaa signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailumittaukset puiston rakentamisen jälkeen. Tavoite on, että hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä voidaan välttää ja minimoida jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa.

Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan

Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan selvitettiin pyytämällä lausunto Pääesikunnalta. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää puolustusvoimilta hankkeen hyväksyvää lausuntoa.

Vaikutukset säätutkien toimintaan

Utajärven Korkiakankaalla yli 80 km etäisyydellä vaihtoehdon VE1 mukaisesta voimalapaikasta sijaitsee lähin Ilmatieteen laitoksen säätutka. Vaikutuksia säätutkatoimintaa ei tämän takia ollut tarpeen selvittää tarkemmin selostusvaiheessa.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen aikana voi aiheutua vaikutuksia turvallisuuteen rakennustöistä ja liikenteestä. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita voidaan tiedottaa rakentamisen vaiheista ja saapuvista kuljetuksista. Tuulivoimapuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Riski on kuitenkin hyvin epätodennäköinen, eikä tuulivoimalat aiheuta turvallisuusriskiä lähiasutukselle, eikä hanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin tai metsästykseen. Irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski tuulivoimaloista on erittäin pieni eikä se estä hankealueen virkistys- tai metsästyskäyttöä. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään, jolloin voimala voidaan pysäyttää tarvittaessa. Lisäksi jään muodostumista voidaan estää teknisin keinoin, kuten lapojen lämmityksellä. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle tai loma-asutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti ja erilaisiin mahdollisiin paloriskeihin (tuulivoimalapalo, koneisiin liittyvä paloriski) varaudutaan tarkoituksenmukaisesti. Säännöllinen seuranta ja huolto pienentää myös tulipalon riskiä.

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset

Sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioitiin pääasiassa vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa SVE1. Huomionarvoisiin lajeihin, suurpetoihin, viitasammakkoon, suureen osaan suojelualueista ja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, liikenteeseen ja meluun merkittäviä vaikutuksia ei aiheudu. Merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan pintavesiin Jousipuron yläosalla ja Särkipuroon, kymmeneen huomionarvoiseen kasvillisuustyyppikohteeseen, liito-oravaan ja yhteen kiinteään muinaisjäännökseen.

Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Tervakankaan hankealuetta lähimmät tiedossa olevat tuulivoimahankkeet ovat Tervakankaan lounaispuolelle Ahvenvaaran hanke, luoteispuolelle sijoittuvat Joutensuon tuulivoimahanke sekä Tolpanvaaran toiminnassa oleva tuulivoimalaalue ja sen laajennus. Alle 30 km etäisyydelle sijoittuvien Harmajapään ja Kytölehdon tuulivoimahankkeiden etenemisestä ei ole tietoa eikä niitä sen takia ole huomioitu yhteisvaikutusten arvioinnissa. Koska etäisyyttä arvioitavien hankealueiden välillä on noin 20–30 km, vaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi. Arvioinnin perusteella Tervakankaan ja muiden tuulivoimahankkeiden ei arvioida aiheuttavan merkittäviä maisemallisia yhteisvaikutuksia. Myöskään esimerkiksi melusta ja välkkeestä ei aiheudu yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa etäisyyden vuoksi. Vähäisiä yhteisvaikutuksia arvioitiin aiheutuvan suurpedoille soveltuvien ympäristöjen vähentyessä. Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset olivat kohtalaisia kielteisiä. Liikenteellisiä vaikutuksia aiheutuu, mikäli usean hankkeen rakentamisaika ajoittuu samaan ajankohtaan ja ne hyödyntävät samoja teitä.

Yhteenveto vaikutusten merkittävyyksistä

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehdossa VE0 hankkeen vaikutukset arvioitiin pääosin merkityksettömiksi. Vaikutukset ilmastoon (muodostavat hyödyt) arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu haittaa eri tasoisille ilmastotavoitteille, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia. Myönteisiä vaikutuksia vaihtoehdossa VE0 kohdistuu arkeologiseen kulttuuriperintöön, sillä hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Kohtalaisia myönteisiä vaikutuksia arvioitiin myös luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiseen verkostoon, sillä hankealueelle on suunniteltu uusia suojelualueita. Uusien suojelualueiden perustamisen myötä alueelle voisi muodostua uusi luonnon ydinalue vaihtoehdossa VE0.

Hankkeen toteuttamisen eli vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään pääosin kielteiseksi. Monessa vaikutuskohteessa hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus on vain pieni kielteinen mutta koska kohteen herkkyys on arvioitu suureksi merkittävyyskin kasvaa. **Myönteisiä vaikutuksia** hankkeesta muodostuu ilmastoon sekä elinkeinoihin ja palveluihin.

Merkittävimmät vaikutukset arvioitiin suuriksi kielteisiksi. Korkeitaan **suuria kielteisiä** vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan Siltajokeen joen alaosassa sijaitsevien taimenen lisääntymisalueiden vuoksi varovaisuusperiaatteen mukaisesti (Siltajoen herkkyys erittäin suuri), joskin on todennäköistä, että Siltajokeen ja sen kalastoon ei kohdistu hankkeesta lainkaan vaikutuksia. Linnuston osalta teerensoitimeen arvioitiin kohdistuvan merkitykseltään suuria kielteisiä vaikutuksia, sillä hankealueella havaittuun toisen soitimen ympäristöön sijoittuu kaksi voimalapaikka alle 500 metrin säteellä. Hankealueelta rajattiin myös linnustollisesti korostuneita alueita ja näille vaikutuksen merkittävyydeksi arvioitiin myös suuri kielteinen. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suuriksi kielteisiksi välittömän lähiympäristön (0–2-km) ja lähivaikutusalueen (2–8 km) valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden (VAMA) kohteissa Kempasvaaralla ja Joukokylällä. Lisäksi suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvat välittömän lähiympäristön asutusmaisemaan. Merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin Kankkossuo 1, Siltajoki 2 ja Polvensuo länsi. Lieventämistoimenpiteet huomioiden arvioitiin, että vaikutuksen merkittävyys on kyseisille kohteille kohtalainen kielteinen. Tervakankaan hankealue sijaitsee poronhoitoalueella, tarkemmin Näljängän paliskunnan alueella. Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus kokonaisuutena arvioitiin Näljängän paliskunnassa suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan suuri kielteinen. Suuriksi kielteisiksi arvioitiin myös välkevaikutukset reseptoripisteessä kolmessa reseptoripisteessä (3, 8 ja 9), jossa välke ylittää 8 h vuodessa ilman lieventämistoimia, mutta lieventämistoimien jälkeen arvioitiin, että kaikki asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvat vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä kielteisiä.

Mikäli hanketta ei toteuteta, ei myöskään sähkönsiirtoa toteuteta. Sähkönsiirron merkittävimmät vaikutukset (**suuri kielteinen**) kohdistuu pintavesistä Jousipuron yläosaan ja Särkipuroon, kymmeneen huomionarvoiseen luontotyyppikohteeseen ja liito-oravaan sekä yhteen muinaisjäännöskohteeseen, jos lieventämistoimenpiteitä ei tehdä. Myös maisemavaikutuksen merkittävyys uuden johtokäytävän alueella on talousmetsässä suuri kielteinen johtuen maiseman pirstoutumisesta.

Ehdotus seurantaohjelmaksi

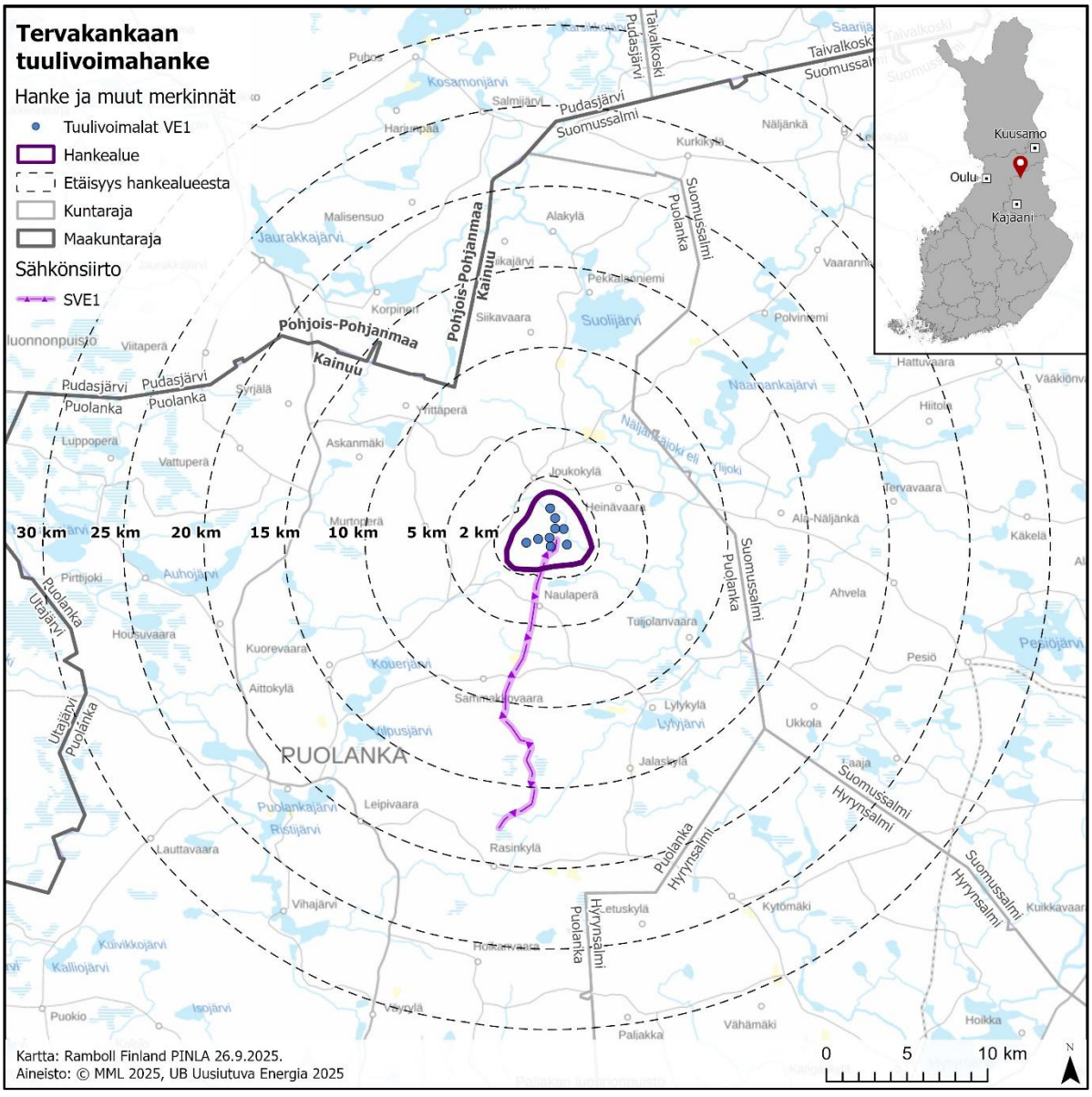
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voidaan tapauskohtaisesti esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan tarvittaessa suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida muun muassa sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää informaatiota toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Tervakankaan hankkeen osalta seurantaa on ehdotettu tehtävän linnuston, poronhoidon ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Yleisesti pesimälinnuston, metsäkanalintujen ja pöllöjen seurantaa suositellaan jatkettavaksi. Poronhoidon osalta suositellaan keskustelemaan seurannasta paliskuntien kanssa. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulivoimahankkeen käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä.

1. JOHDANTO

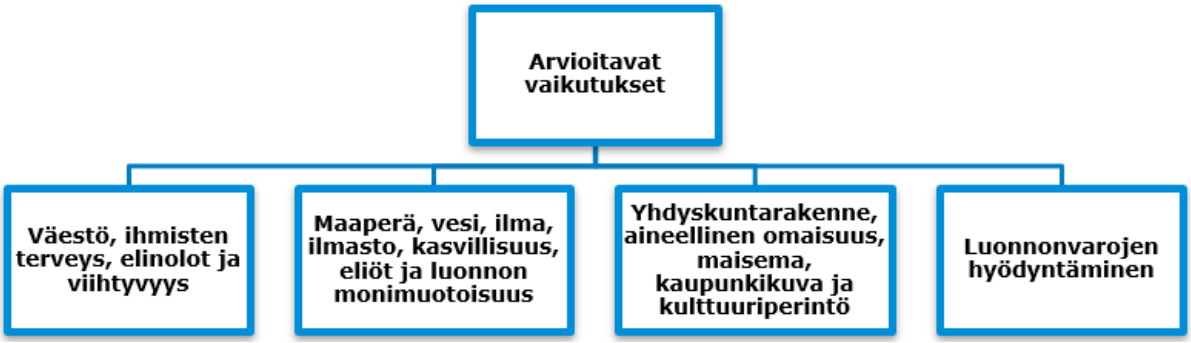
Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiö Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky suunnittelee Puolangan kunnan Tervakankaan alueelle tuulivoimahanketta. Hankealue sijaitsee Joukokylän eteläpuolella, noin 20 kilometriä Puolangan keskustaajamasta koilliseen. Hankealueen itäpuolella noin 7 km päässä sijaitsee Suomussalmen kunnan raja ja lounais-pohjoispuolella noin 10 km päässä puolestaan Pudasjärven kunnan raja. Hankealueen sijainti on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 1-1).

Tervakankaan tuulivoimahankkeen noin 1780 hehtaarin hankealueelle on tarkoitus rakentaa enintään 9 tuulivoimalaa, joiden kokonaisteho on yhteensä noin 63 MW. Yksittäisen voimalan teho on noin 7 MW. Rakennettavat tuulivoimalat on tarkoitus liittää noin 20,8 kilometrin pituisella 110 kV voimajohdolla hankealueelta etelään.



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Tervakankaan hankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä arvioidaan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat alla mainittuihin tekijöihin (Kuva 1-2) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.



Kuva 1-2. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä Tervakankaan hanke luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) Energian tuotanto

e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on luoda tietoa hankkeen vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on YVA-lain mukainen asiakirja, jossa on esitetty kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista VE0 ja VE1 sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu lokakuussa 2024 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon (liite 1). Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy hankevastaavan toimeksiannosta.

Tervakankaan tuulivoimahankkeen YVA-menettelyn kanssa yhtä aikaa laaditaan alueen osayleiskaava. YVA-menettely ja kaavan laadinta toteutetaan erillisinä menettelyinä. YVA-menettelyn aikana tehtyjä selvityksiä ja arviointeja käytetään kaavan laatimisen taustamateriaalina. Yleiskaavoituksella ja YVA-lain mukaisella vaikutusarvioinnilla luodaan edellytykset hankkeen tarvitsemien rakennuslupien ja muiden mahdollisesti tarvittavien lupien myöntämiselle

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaavana toimii Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiö Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky. Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia on keväällä 2023 perustettu rahasto, jonka sijoitusstrategioina ovat pitkäaikaiset sijoitukset uusiutuvan energian hankkeisiin. Rahasto sijoittaa tuulivoimaan, aurinkovoimaan, sähkön varastointiin (akut), vihreän vedyn valmistukseen ja varastointiin sekä uusiutuvaan energiaan liittyvään infrastruktuuriin. Hankkeesta vastaava on sitoutunut tuulivoimahankkeiden kehityksessä huomioimaan vastuullisuuden sekä ympäristön, yhteisöjen että hyvän hallintotavan osalta.

3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU

Hankkeen yleissuunnittelua sekä alueen kaavoitusta tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu arviointimenettelyn jälkeen muun muassa ympäristöselvitysten tulosten perusteella. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat on esitelty luvussa 36. Tervakankaan tuulipuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakentamislupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville marraskuussa 2024. Alustavan aikataulun mukaan Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnos sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville alkuvuodesta 2026. Osayleiskaavaehdotus valmistellaan kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen kesällä 2026, jolloin osayleiskaavaehdotus tulisi nähtäville syksyllä 2026 ja osayleiskaavan hyväksymiskäsittely ajoittuu vuodenvaihteeseen 2026–2027.

Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakentamislupa. Voimaloiden rakentaminen voisi alkaa aikaisintaan vuonna 2027. Koko puiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta ja tuulivoimapuiston käyttöönotto tapahtuisi aikaisintaan vuonna 2028.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

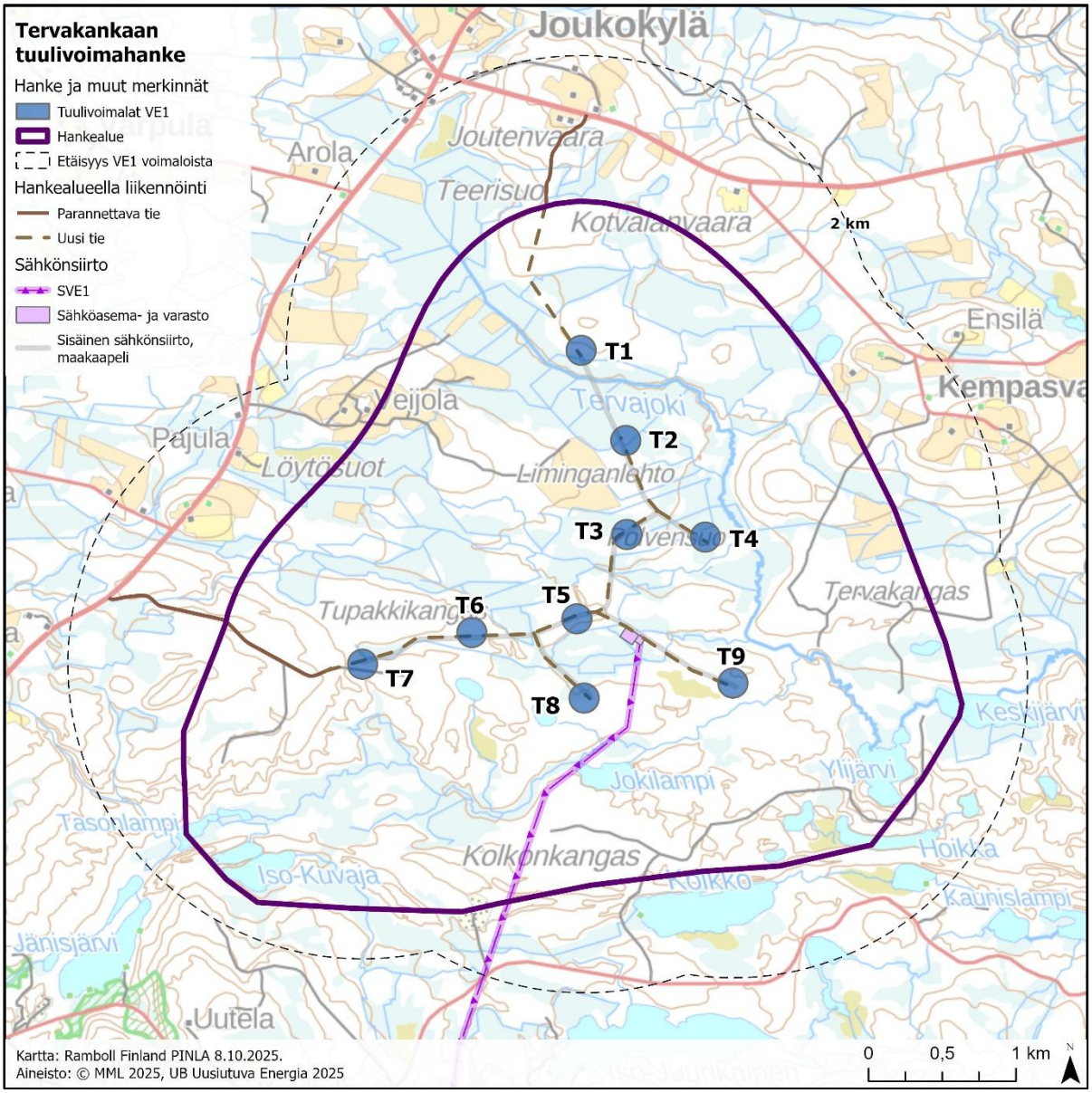
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen eli Tervakankaan tuulivoimapuiston toteuttamisen vaihtoehtoa sekä sen vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

YVA-ohjelmavaiheessa vaihtoehtona oli hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) lisäksi 10 tuulivoimalan vaihtoehto VE1 ja 8 tuulivoimalan vaihtoehto VE2. Vaihtoehto VE1 oli ensisijainen toteutettamisvaihtoehto. Hankealueen pieni koko, Tervakankaan alueen puuttuminen maakuntakaavassa osoitetusta seudullisesti merkittävistä tuulivoimaloiden alueista (tv-alueet) ja esimerkiksi luontoselvityksissä tehdyt havainnot rajoittavat voimalasijoittelua ja siten vaihtoehtoasettelua. Lisäksi pienempi voimalamäärä ei ole teknillis-taloudellisesti toteuttamiskelpoinen ottaen huomioon hankkeen pitkän sähkönsiirtolinjauksen. Aiemmista hankkeista saadun kokemuksen perusteella voimalakoon madaltamisella tai voimalamäärän pienellä vähentämisellä ei ole saatu merkittävää eroa vaihtoehtojen välille. Näillä perusteilla Tervakankaan tuulivoimahankkeen YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) lisäksi vain yksi toteuttamisvaihtoehto (VE1) ja vertailu on tehty näiden vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehdon VE1 mukaisella enintään yhdeksän voimalan sijoittelulla on tutkittu hankkeen maksimivaikutukset.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä hankealueelle tule uutta toimintaa. Vaihtoehdossa VE0 myös sähkönsiirron vaihtoehto jää toteutumatta.

Vaihtoehdossa VE1 Tervakankaan alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa. Yksittäisen voimalan teho on noin 7 MW. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen kokonaisteho on siten noin 63 MW. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan napakorkeus on 200 m ja roottorin halkaisija 200 m. Tervakankaan hankealueen rajaus ja vaihtoehdon VE1 mukaiset alustavat voimaloiden sijaintipaikat on esitetty alla kartalla (Kuva 4-1).



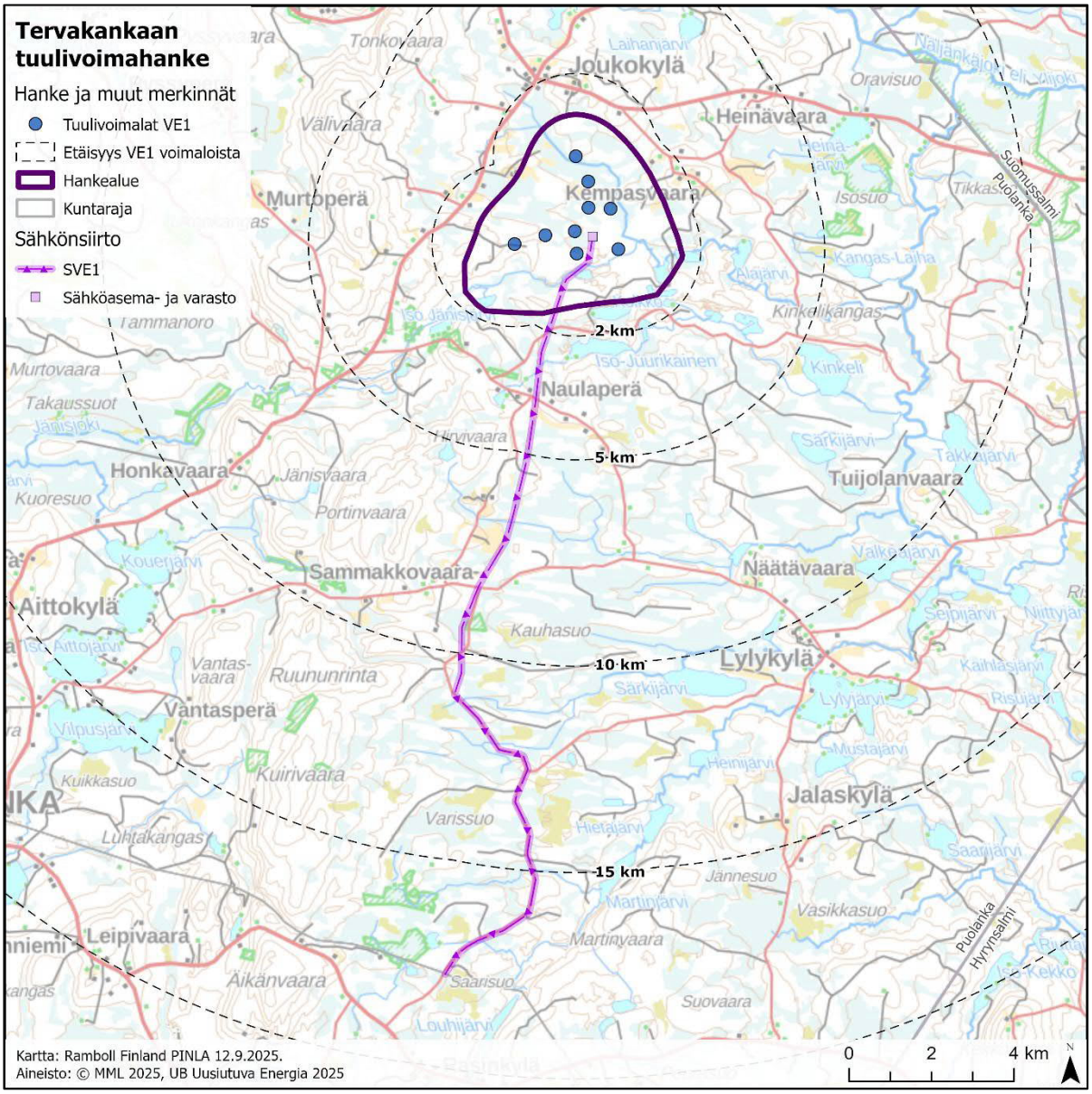
Kuva 4-1. Vaihtoehdon VE1 alustava voimalasijoittelu, -numerointi, sähköaseman ja -varaston sijainti, sisäinen sähkönsiirto sekä huoltotiestö.

4.2 Sähkönsiirron vaihtoehto

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeeseen liittyvien toimintojen, kuten sähkönsiirtoyhteyden, ympäristövaikutuksia myös siinä tapauksessa, että vaihtoehdot ulottuvat varsinaisen hankealueen ulkopuolelle. Hankkeessa tutkitaan yhtä sähkönsiirtoreittiä SVE1.

Vaihtoehdossa SVE1 hankealueelle rakennetaan sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 20,8 kilometrin pituinen 110 kV voimajohto hankealueen eteläpuolelle liittyen Kajaven Seitenoikea-Puolanka 110 kV voimajohtoon. Sähkönsiirron alustava reitti on esitetty kuvassa (Kuva 4-2).

Sähkön varastointi akkuvarastolla eli niin sanotun BESS-järjestelmän (Battery Energy Storage System) avulla mahdollistaa tuulivoimalla tuotetun sähköenergian varastoinnin. Tervakankaan hankkeessa selvitetään sähkön varastoinnin mahdollisuutta. Sähkövarastoa suunnitellaan sähköaseman yhteyteen.



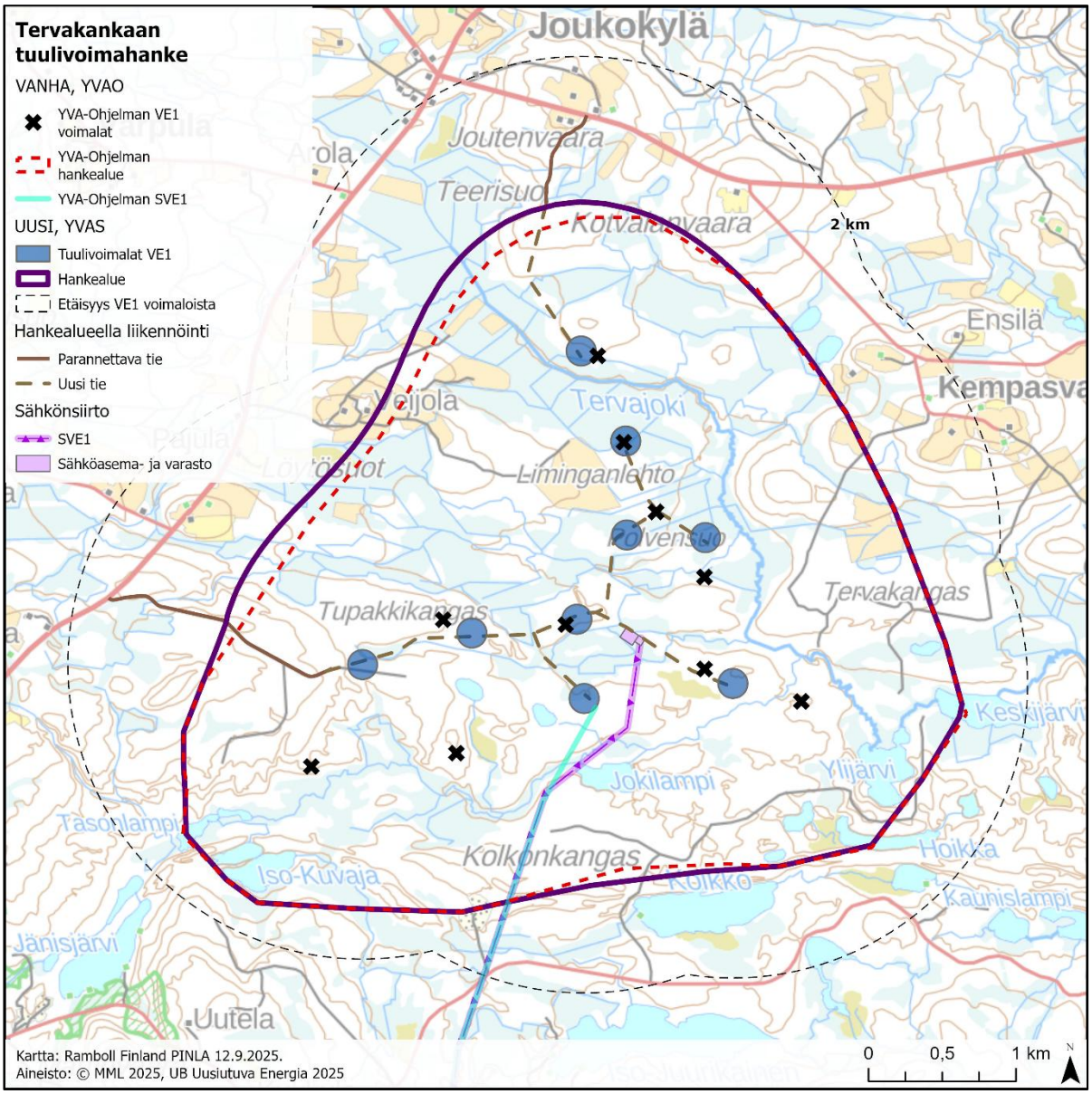
Kuva 4-2. Hankkeen sähkönsiirtoreittivaihtoehto.

4.3 Muutokset YVA-ohjelman jälkeen

YVA-selostukseen valittiin arvioitavaksi vain yksi toteutusvaihtoehto, sillä saatujen lisätietojen perusteella nähdään, että vain vaihtoehto VE1 on toteuttamiskelpoinen. Kun vaihtoehtoa VE1 muokattiin saatujen lisätietojen perusteella, ei sen ja vaihtoehdon VE2 välille jäänyt enää merkittävää eroa.

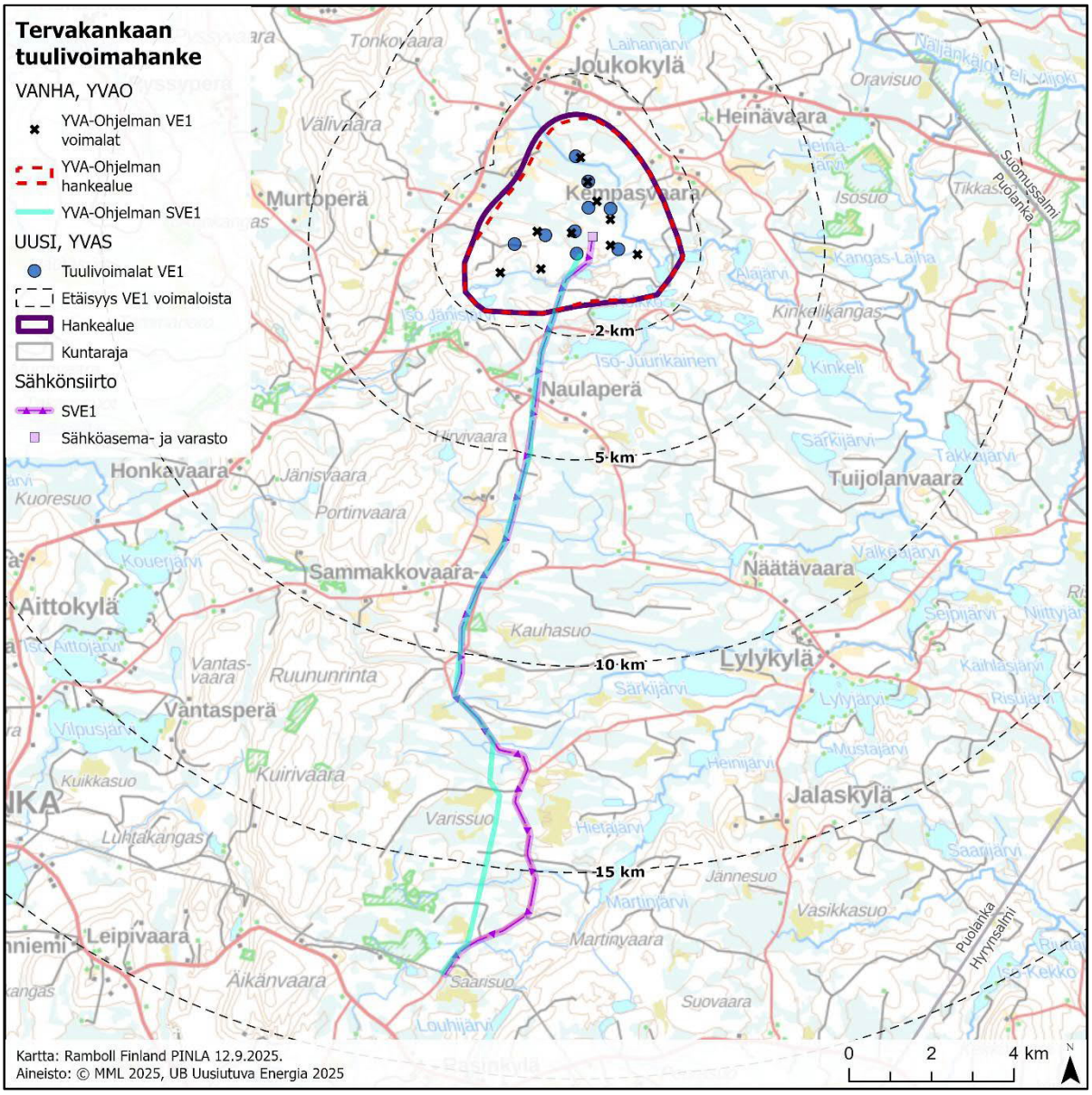
Vaihtoehdossa VE1 voimalamäärä on vähentynyt yhdellä YVA-ohjelmassa esitetystä. Voimaloiden sijainteja on muutettu ja voimaloiden numerointi päivitettiin muutosten yhteydessä. Hankesuunnit-

telun edetessä ja tarkentuessa kaikkia voimaloita on jouduttu siirtämään eri syiden takia. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu luontoselvitysten yhteydessä tehdyt havainnot ja luonnosta saadut lisätiedot mm. luonnon arvokohteista, direktiivilajeista ja linnustosta. Lisäksi jatkosuunnittelussa on huomioitu tarkemmin valuma-alueet, vesistöt, pohjavesitiedot ja arkeologinen kulttuuriympäristö eli maastossa sijaitsevat muinaisjäännökset. Suurin muutos on voimaloiden siirto pois hankealueen lounaisosasta em. syistä johtuen. Voimaloiden päivitetyt sijainnit on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 4-3).



Kuva 4-3. Tuulivoimaloiden sijaintien muutokset YVA-ohjelmavaiheesta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta reittiä on päivitetty reitin molemmista päistä. Muutoksia on tehty suunnittelun tarkentuessa, huomioiden saatu palaute sekä luontoselvitysten tulokset. Linjaus on siirretty kulkemaan tien viereen olemassa olevaan maastokäytävään. Tästä seuraa suurimmat sähkönsiirtoon kohdistuvat muutokset erityisesti siirtolinjan eteläosissa YVA-ohjelmavaiheeseen verrattuna. Päivitetyssä vaihtoehdossa SVE1 ilmajohdon alkua on siirretty hieman koilliseen verrattuna YVA-ohjelmavaiheessa esitettyyn suunnitelmaan. Sähkönsiirron muutokset YVA-ohjelman jälkeen on esitetty kuvassa Kuva 4-4.



Kuva 4-4. Sähkönsiirron vaihtoehdon muutokset YVA-ohjelmasta.

5. HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA PERUSTELUT

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta (YM 2025a). Keskeisenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi 1.7.2022 astui voimaan ilmastolaki (423/2022), joka sisältää uudet päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetyn tavoitteen vuodelle 2050 (YM 2025a). Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa linjataan toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 mennessä ja etenee johdonmukaisesti kohti kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Linjausten mukaan toimittaessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla energian omavaraisuuden ollessa 55 prosenttia. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin. Tuulivoimahankkeiden toteuttaminen edistää näiden tavoitteiden saavuttamista sekä lisää merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta. Tuoreimpien arvioiden mukaan maatuulivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta voi nousta yli 70 % kaikesta sähköntuotannosta vuoteen 2050 mennessä (Sitra 2021). Suomessa toiminnassa olevat tuulivoimalat kattoivat vuoden 2024 aikana 24 % Suomen sähköntuotannosta (Suomen Uusiutuvat 2025a).

Tervakankaan tuulivoimahankkeen tavoitteena on lisätä osaltaan tuulivoimatuotantoa ja siten tukea kansallisia sekä alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita. Tavoitteena on myös yhteiskunnan sähköistymiseen liittyen kasvavaan sähköntarpeeseen päästöttömillä vaihtoehdoilla.

Kainuun liitossa on yhdistetty maakuntasuunnitelma vuoteen 2040 sekä maakuntaohjelma samaan asiakirjaan, Kainuu-ohjelmaan. Kainuu-ohjelmassa on asetettu vihreän ja oikeudenmukaisen siirtymän osalta tavoitteeksi mm. uusiutuvan energian tuotantomäärien ja energiaomavaraisuuden kasvattaminen sekä kasvihuonepäästöjen lasku. Tuulivoiman rakentaminen tukee näitä tavoitteita.

Toteutuessaan tuulivoimapuisto vaikuttaa positiivisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan. Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa, jolloin se työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi puunkorjuu-, maanrakennus- ja perustamistöissä sekä välillisesti työmaalla työskentelevien tarvitsemissa majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Toiminnan aikana tuulivoimapuisto työllistää suoraan huolto- ja kunnossapitotehtävissä ja teiden aurauksessa, sekä välillisesti näiden työntekijöiden tarvitsemissa palveluissa. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan edistämisen myötä tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

6. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

6.1 Tuulivoimahankkeen rakenteet ja rakentaminen

6.1.1 Yleistä

Tuulivoimahanke koostuu useista toisiinsa liitetyistä tuulivoimaloista, jotka on kytketty kokonaisuutena sähköverkkoon. Voimalat sijoitetaan näillä alueilla riittävän kauaksi toisistaan, etteivät ne vaikuta toistensa tehoon.

Hankealueelle rakennetaan voimaloita yhdistävä maakaapeliverkosto. Lisäksi alueelle rakennetaan sähköasema, johon voimalat kytkeytyvät maakaapeliverkon kautta. Sähköasemalla muunnetaan maakaapeliverkostosta saapuva teho 110 kV jännitteelle ja liitytään 110 kV ilmajohdolla valtakunnan verkkoon. Tarpeen mukaan alueelle rakennetaan myös huoltorakennus.

Tuulivoima-alueen rakentaminen vaatii yleensä olemassa olevan tiestön perusparannuksen ja/tai uusien teiden rakentamisen, jotta suuret voimaloiden osat saadaan kuljetettua alueelle. Rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.

Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan yleensä tieverkoston parannuksella ja/tai uusien teiden ja sisäisen sähkönsiirron (maakaapelointi) rakentamisella, sekä rakentamalla työskentely-, nosto- ja varastointialueet. Kullekin voimalalle toteutetaan ko. paikan pohjaolosuhteisiin soveltuva perustus, jonka päälle voimala pystytetään. Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava sähköinfra, kuten sähköasema ja kaapeloinnit.

Tervakankaan tuulivoimahankkeessa hankealueen kokonaispinta-ala on noin 1780 hehtaaria. Kaikki suunnitellut toiminnot sijoittuvat hankealueelle. Tuulipuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta.

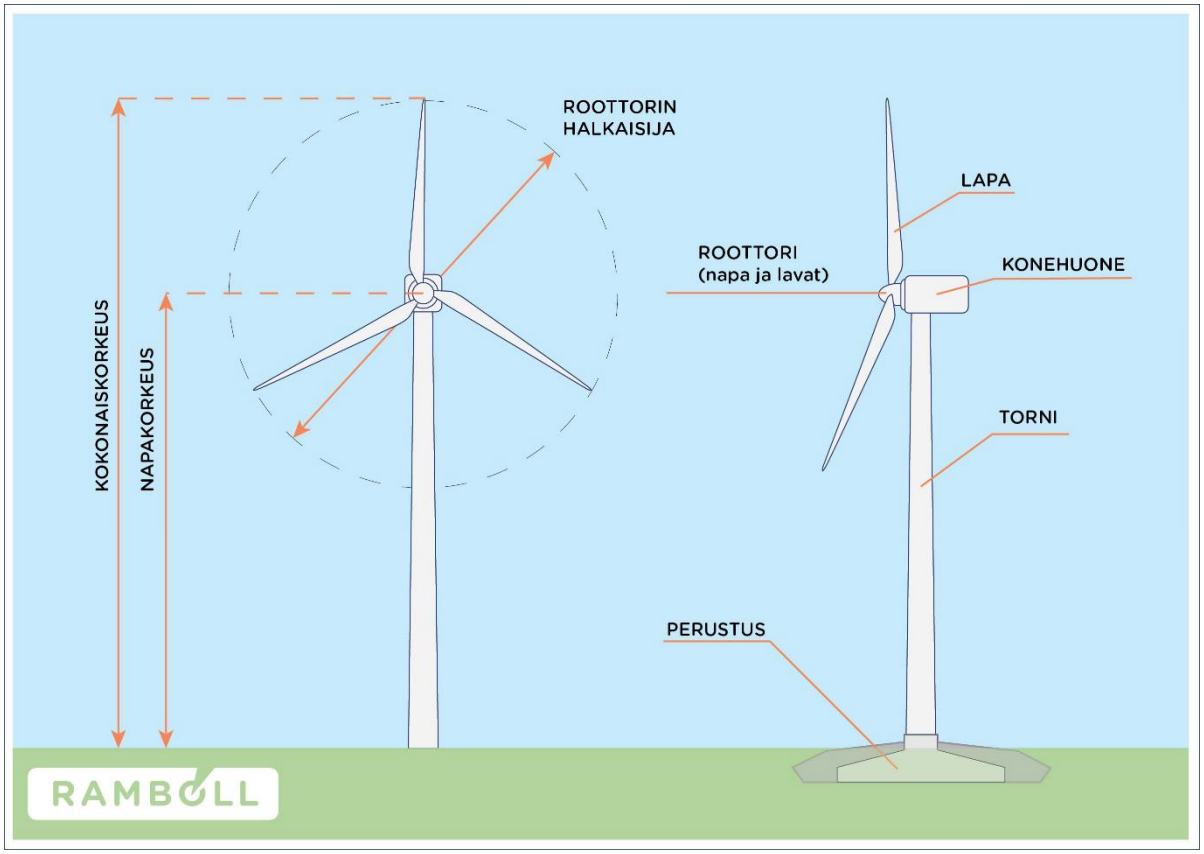
Seuraavissa luvuissa on kuvattu tuulivoimahankkeita ja niiden teknisiä ratkaisuja yleisesti. Lopullinen toteutustapa selviää suunnittelun edetessä.

6.1.2 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimahanke käsittää alustavien suunnitelmien mukaan enintään 9 yksikköteholtaan noin 7 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimalan tornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottorin halkaisija enintään 200 metriä.

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 6-1). Roottori koostuu navasta ja kolmesta lavasta. Konehuone sijaitsee tuulivoimalan tornin päällä ja sen sisällä on erilaisia teknisiä järjestelmiä, kuten generaattori.

Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Tässä hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisina, täysin betonirakenteisina tai betonia ja terästä yhdistelevinä hybriditorneina.

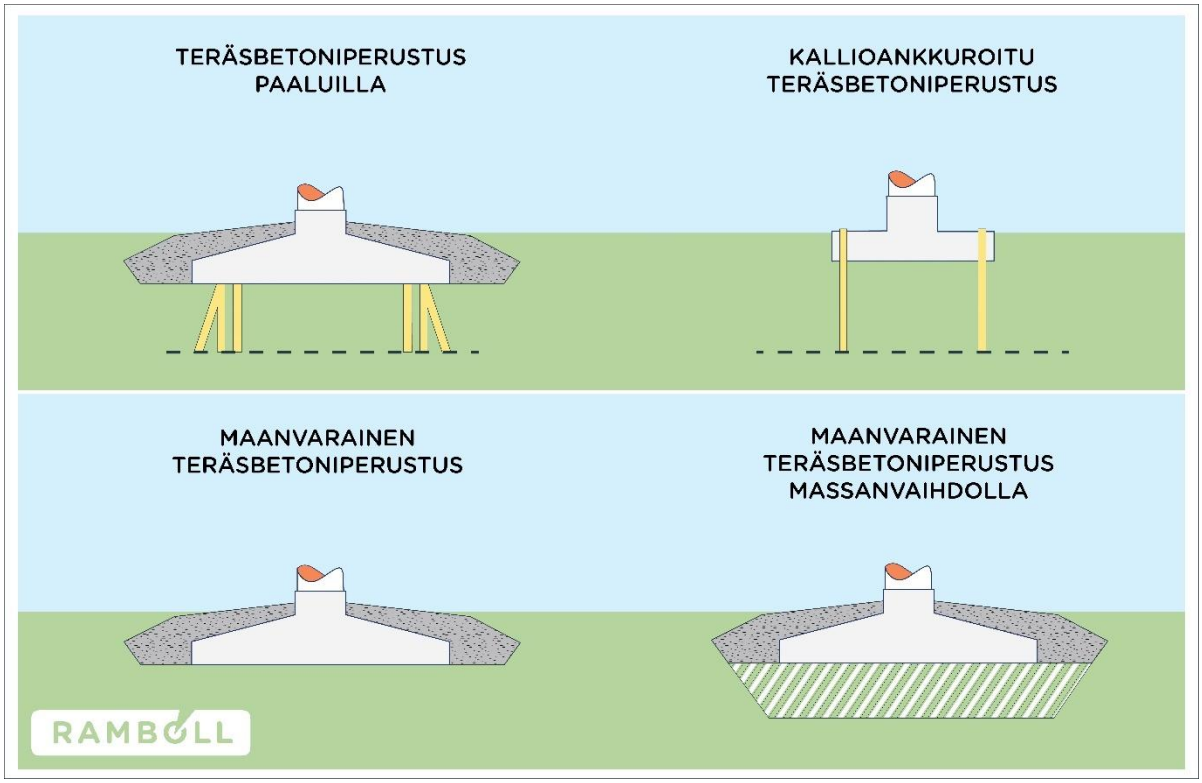


Kuva 6-1. Tuulivoimalan periaatekuva.

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä **lentoestemerkinnät** ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään lentoestelausunnossa tai lentoesteluvassa. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja. Lentoesteen haltijan tulee huolehtia lentoestemerkintöjen ja -valojen kunnossapidosta sekä toimivuudesta.

6.1.3 Perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu torniratkaisusta sekä kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Tuulivoimalaitosten perustamistekniikat ovat muun muassa maavarainen teräsbetoniperustus, teräsbetoniperustus massanvaihdoilla, teräsbetoniperustus paalujen varassa ja kallioankkuroitu teräsbetoniperustus (Kuva 6-2).



Kuva 6-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

6.1.3.1 Maanvarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkalajit. Tulevan perustuksen alta poistetaan eloperäiset maat sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 m syvyyteen saakka ja käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murske) päälle. Teräsbetoniperustuksen vaadittava koko vaihtelee tuuliturbiinitoimittajan mukaan, mutta niiden halkaisija on yleensä noin 28 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 3–4 metrin välillä.

6.1.3.2 Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 m. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen, ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys täry- tai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

6.1.3.3 Teräsbetoniperustus paalujen varassa

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa kantamattomat kerrokset ulottuvat niin syvälle, ettei massanvaihto ole enää kustannustehokas vaihtoehto. Paalutetussa perustuksessa orgaaniset pintamaat kaivetaan pois ja perustusalueelle ajetaan ohut rakenteellinen mursketäyttö, jonka päältä tehdään paalutus. Paalutuksen jälkeen paalujen päät valmistellaan ja

teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan alueen maisemointiin.

6.1.3.4 Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus

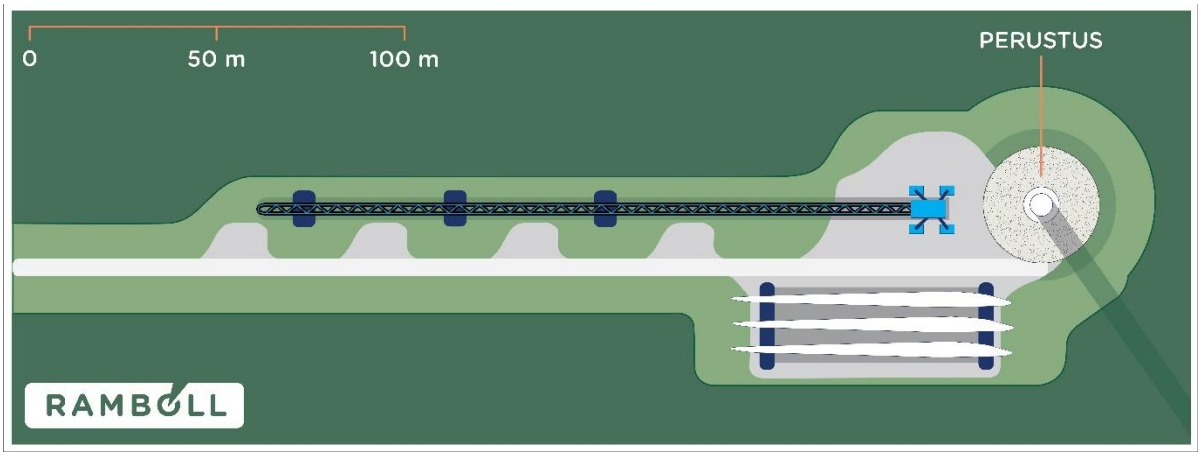
Kallioankkuroitua teräsbetoniperustusta voidaan käyttää tapauksissa, joissa kalliopinta on näkyvissä ja lähellä maanpinnan tasoa. Kallioankkuroidussa teräsbetoniperustuksessa louhitaan kallioon varaus perustusta varten ja porataan kallioon reiät teräsankkureita varten. Teräsankkurin ankkuroinnin jälkeen valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

6.1.4 Kenttä- ja nostoalueet

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on 1–2 hehtaaria voimalaa kohden. Se sisältää tuulivoimalan lisäksi sen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet sekä apunosturin taskut. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen. Sen koko on noin 60 x 70–100 metriä ja nosturipuomin kokoamista varten tarvittava alue on lisäksi noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 28 metriä. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta on esitetty kuvassa Kuva 6-3.

Kokoamis- ja työskentelyalue raivataan kasvillisuudesta, pehmeät maakerrokset korvataan kantavilla materiaaleilla ja lopuksi alueet tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. Riippuen pääkomponenttien nostotekniikoista voi olla tarpeellista raivata puustoa sekä tasoittaa maastoa myös varsinaisen nostoalueen ulkopuolelta. Rakentamistoimien jälkeen kenttäalue maisemoidaan lukuun ottamatta toiminnan aikaisiin huoltotoimenpiteisiin varattavaa aluetta.

Tuulipuiston rakentamisen aikana tarvitaan myös väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työ-maaparakkialueita. Niiden sijainnit suunnitellaan hankkeen edetessä. Väliaikaiset alueet palautuvat takaisin muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön, rakentamisen päätyttyä.



Kuva 6-3. Periaatekuva tuulivoimalan kenttä- ja nostoalueesta.

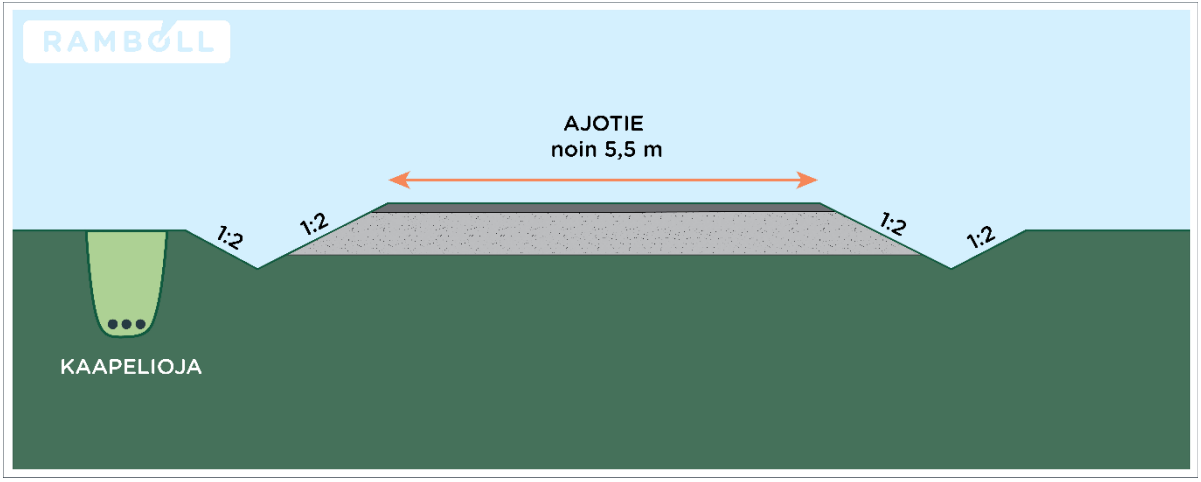
6.1.5 Liikennöinti ja huoltotieverkosto

Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan voimalalta toiselle johtava huoltotieverkosto. Verkosto suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Tiestön suunnittelussa

pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon alueen olemassa olevia teitä, joita tarvittaessa suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin 5,5 metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Mikäli tien sivuun asennetaan myös maakaapelit sähkönsiirtoa varten, tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä 20 m leveydeltä (Kuva 6-4). Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (siivet, tornin osa) vaatiman tilan takia.

Tervakankaan hankkeen huoltotieverkoston uusien huoltoteiden pituus on 6,8 km ja parannettavien teiden pituus 2,4 km. Yhteensä huoltoteiden pituus on 9,2 km (Kuva 4-1).

Puuston ja muun kasvillisuuden poiston jälkeen pintamaat poistetaan ja pohja tasoitetaan. Kallioisilla alueilla pohjaa tasataan louhimalla ja louhetäytöillä riittävän tasauksen saavuttamiseksi. Pehmeiköillä maa-aines korvataan kantavalla materiaalilla. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan hankealueella sijaitsevalta kallioaineksen ottoalueelta, jolloin kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Jos hankealueelta ei löydy rakentamiseen tarvittavia kiviaineksia, ne hankitaan mahdollisimman läheltä.



Kuva 6-4. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

Tervakankaan tuulivoimahankkeessa alustavana sisääntuloreittinä tutkitaan yhteyttä seututieltä 800 (Taivalkoskentie) hankealueelle. Alustava huoltotieverkosto on esitetty vaihtoehdon VE1 esittelyn yhteydessä kuvassa (Kuva 4-1) ja suunnitelma tarkentuu hankkeen edetessä.

Voimaloiden osat tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Alustavana erikoiskuljetusreittinä tarkastellaan tässä hankkeessa reittiä Raahen satamasta. Reitti Raahen satamasta kulkee valtatietä 8 ja 4 Ouluun, josta reitti kulkee valtatietä 20, kantatietä 78 ja seututietä 800 hankealueen länsipuolelle (Kuva 6-5). Pääreitin loppupäässä seututieltä 800 on toteutettava yhteys hankealueelle yksityistien kautta. Kuljetusreitin pituus satamasta hankealueelle on noin 285 km.



Kuva 6-5. Reittiehdotukset Raahen satamasta hankealueelle.

6.1.6 Sisäinen ja ulkoinen sähkönsiirto

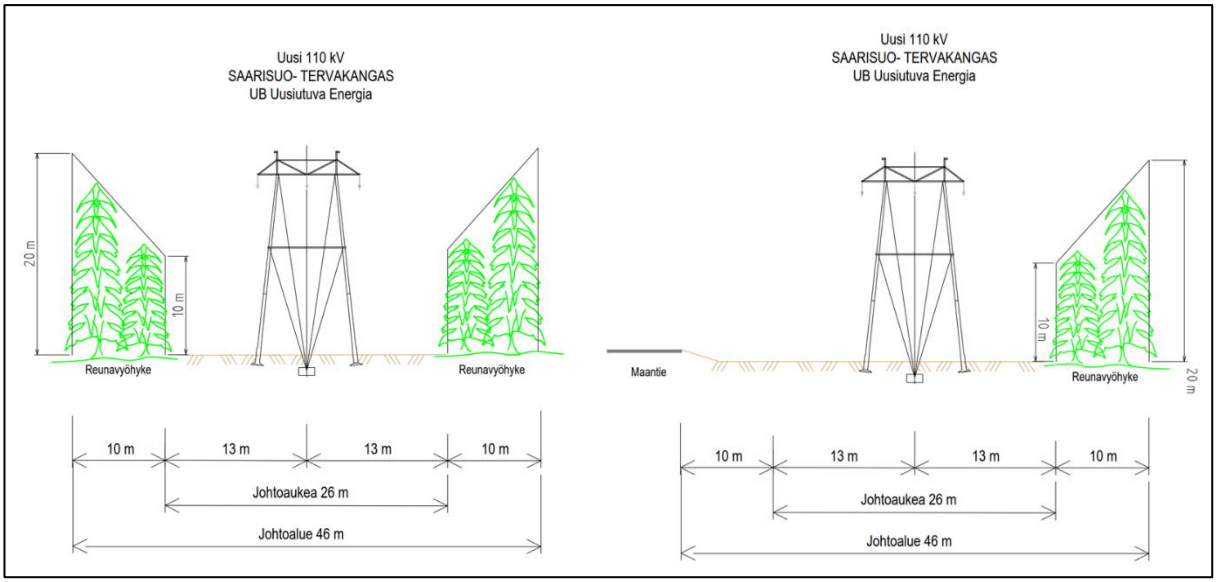
Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, jonne sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Sähköaseman ja sähköakkuvaraton vaatima alue on noin 100 x 100 metriä (1 ha). Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin ja suunnitelma tarkentuu huoltotieverkoston mukaisesti. Tien ja kaapelikaivannon alueelta poistetaan puustoa yhteensä enintään 20 m leveydeltä.

Voimaloiden T1 ja T2 välillä maakaapeli on suunniteltu suuntaporattavan Tervajoen ali (Kuva 4-1). Suuntaporauksessa vesistön alitus toteutetaan noin 1–3 m syvyydessä vesistön alapuolella, koskematta vesistöön tai sen pohjakerroksiin. Porauksen aloitus- ja lopetuspaikat sijaitsevat molemmilla puolilla vesistöä. Työn alussa aloitus- ja lopetuspaikoille kaivetaan noin neliömetrin kokoinen kaivanto. Aloituskuopalle asemoidaan porausvaunu, jonka avulla porataan pilottireikä. Pilottireikä porataan kauko-ohjattavan pilottikärjen avulla. Tarvittaessa reittiä voidaan muuttaa, mikäli esimer-

kiksi maaperän koostumus olennaisesti muuttuu. Kun pilottikärki on saatu porattua joen ali lopetuskuopan pohjalle, kiinnitetään kärkeen alitusputket asianmukaisella kiinnitysmekanismilla. Tämän jälkeen putki vedetään porausvaunun avulla takaisin aloituskuopalle. Mikäli pilottireikä ei ole ensimmäisen porauksen jälkeen tarvittavan suuri, voidaan reikää laajentaa aventimen avulla. Tällöin reiästä vedetään kerta toisensa jälkeen suurempia aventimia, jonka seurauksena reikää saadaan halutun kokoiseksi. Kun putket on saatu asennettua vetomenetelmällä aloituspisteeseen, voidaan sähkökaapelit vetää alitusputkiin ja porauskaivannot peittää. Kaapeliputkien sijainti tarkistetaan vielä asennuksen jälkeen lupaehtojen täydentymisen ja turvallisuuden varmistamiseksi. Maakaapelin sijainti merkitään asianmukaisesti merkkikilvillä. Suuntaporauksella pyritään minimoimaan maakaapelin asennuksesta vesiympäristöön syntyviä vaikutuksia. Tarkempi suunnittelu ja toteuttaminen vaatii pohjatutkimuksia.

Voimaloiden T3 ja T5 välillä maakaapeli on alustavasti suunniteltu asennettavaksi tierakenteeseen. Tällöin maakaapeli viedään tierakenteessa tien alittavan rummun yli, jolloin maakaapeli ei vaadi muita rakennustoimenpiteitä vesistön ylityksen kohdalla. Näin rakennustyöt voidaan toteuttaa rajatummalla alueella Tupakkipuron ylityksen vuoksi. Huomioitavaa on varmistaa, että maakaapelin peittosyvyys ja mahdollinen suojaetäisyys rumpuun on riittävä. Vaihtoehtoiset toteutustavat ovat perinteinen maakaapelin asennus tierakenteen ulkopuolelle, jolloin puron poikki tehdään perinteinen kaivu tai suuntoporaus, joka on esitelty edellä voimaloiden 1 ja 2 maakaapeloinnin yhteydessä.

Hankkeen ulkoinen sähkönsiirto on suunniteltu liitettäväksi hankealueelta etelään Kajaven Seitenoikea-Puolanka 110 kV voimajohtoon. Liittymistä varten rakennetaan uusi sähköasema (ks. Kuva 4-1). Hankkeen 110 kV ilmajohdon rakentaminen uuteen johtokäytävään vaatii 46 m leveän johtoalueen, jonka puustosta raivatun johtoaukean leveys on 26 m. Johtoaukean molemmin puolin on 10 m leveä reunavyöhyke, jossa puuston kasvua on rajattu (Kuva 6-6). Sähkönsiirron suunnitelmat tarkentuvat hankkeen edetessä.



Kuva 6-6. Poikkileikkauskuva hankkeen uuden 110 kV ilmajohdon johtoalueesta. Vasemmalla on esitetty poikkileikkauskuva uuden 110 kV ilmajohdon sijoittuessa metsään ja oikealla tien viereen.

6.1.7 Sähkön varastointi

Tuulivoimalat tuottavat sähköä tuulen nopeuden ja voimakkuuden mukaan, mikä aiheuttaa vaihtelua tuotantomäärissä. Sähkön varastointi akkuvarastolla eli niin sanotun BESS-järjestelmän (Battery Energy Storage System) avulla mahdollistaa tuulivoimalla tuotetun sähköenergian varastoinnin

ja hyödyntämisen optimaalisina aikoina esimerkiksi silloin, kun tuotanto on alhaisempaa tai kulutus sähköverkossa on korkeaa. Akkuvarastoja voidaan myös hyödyntää säätösähkömarkkinoilla sähköjärjestelmän vakauden ylläpitämiseen.

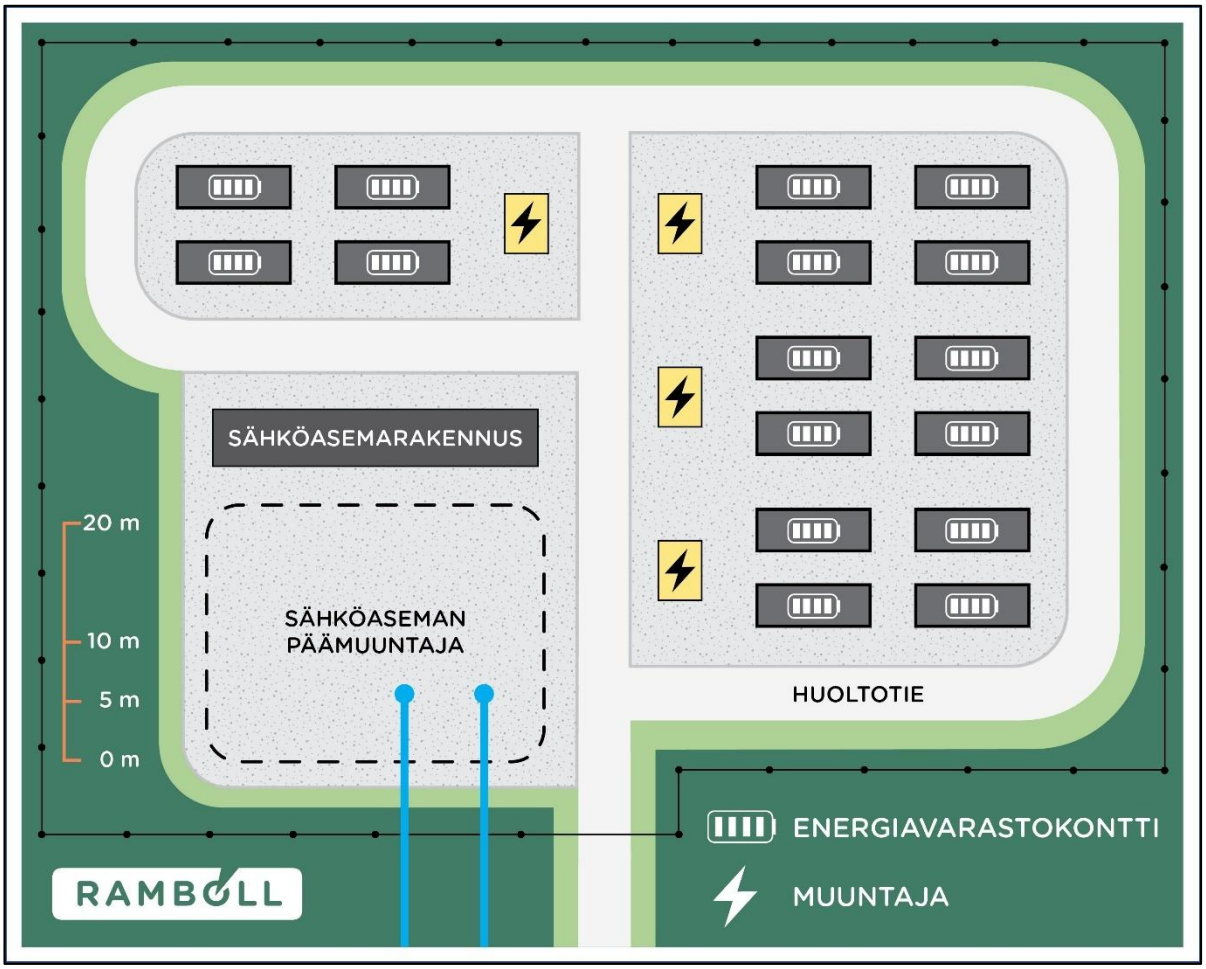
BESS-järjestelmän pääkomponentteja ovat akut, kuten litiumioniakut, muuntamot, invertterit ja ohjausyksikkö. Akkuvaraston teknisiä ominaisuuksia kuvaavat teho ja energiakapasiteetti. Teho (megawatti) kuvaa akkuvaraston nopeutta varastoida tai vapauttaa sähköä ja energiakapasiteetti (megawattitunti) kertoo, paljonko energiaa akkuvarasto pystyy varastoimaan. Teollisen kokoluokan sähköakkuvarastojen koot voivat vaihdella suuresti alle megawatin järjestelmistä useisiin kymmeniin tai jopa satoihin.

Järjestelmät koostuvat usein erillisistä konteista ja järjestelmän vaatima tilantarve riippuu järjestelmän koosta. Käytetyt kontit ovat tyypillisesti merikontteja, joiden koko on noin 20–30 m^2. Yksi akkuvarastokontti voi painaa noin 60 tonnia, mutta massaan vaikuttaa olennaisesti akkuvarastokontin koko ja sen sisältämien akustojen ja muun laitteiston määrä. Riippuen kontin koosta ja käytetyistä akustoista, yhteen konttiin mahtuvien akkujen energia on noin 2–6 megawattituntia. Muutaman kymmenen megawattitunnin akkuvarastot vievät tilaa tyypillisesti alle 0,5 ha.

Akkuvaraston sijoittelussa on huomioitava riittävä suojaetäisyys muihin rakennuksiin (8 m) sekä kasvillisuuteen (3 m). Myös akkuvarastokonttien väliin on jätettävä riittävästi tilaa paloturvallisuuden vuoksi sekä huollon mahdollistamiseksi. Sähköakkuvarastoalueet tyypillisesti aidataan henkilöturvallisuuden, eläinvahinkojen sekä ilkivallan estämiseksi.

Tervakankaan hankkeessa sähköakkuvaraston teho on arviolta 30 MW. Sähköakkuvarasto on suunniteltu sähköaseman yhteyteen ja niiden yhdessä vaatima pinta-ala on noin 1 ha. Sähkövaraston toteutus, koko ja pinta-alatarve täsmentyvät hankkeen edetessä, kun varaston käyttötarkoitus ja -järjestelmä tarkentuvat.

Periaatekuva akkuvarastosta ja sähköasemasta on esitetty kuvassa Kuva 6-7.



Kuva 6-7. Periaatekuva akkuvarastosta ja sen sijoittelusta suhteessa sähköasemaan.

6.2 Toiminta-aika

Tuulivoimalaitosten tekninen käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä 50 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Perustusten ja kaapeleiden käyttöikä mitoitetaan vastaamaan tuulivoimaloiden teknistä käyttöikää.

Tuulipuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla. Toiminnan jatkaminen vaatii uuden lupaprosessin sekä esimerkiksi perustusten uusimisen.

Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaiselle voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala.

Sujuvien huoltokäyntien vuoksi hankealueen huoltotieverkosto pidetään hyvässä kunnossa ympäri vuoden, mm. pitämällä tiet talvisin auki auraamalla. Huoltokäynnit tehdään tyypillisesti pakettiautolla. Voimalat varustetaan huoltonosturilla, jonka avulla tarvittavat välineet ja osat nostetaan konehuoneeseen.

Toiminnan aikana vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä syntyy tuulivoimaloissa joitakin kymmeniä kiloja vuodessa. Jätteet koostuvat esimerkiksi voimaloissa käytettävistä voiteluöljyistä ja jäähdytysnesteistä, suodattimista sekä akuista ja pattereista. Jätteet lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

6.3 Käytöstä poisto (toiminnan päättyminen) ja kierrätys

Tuulipuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Vaikutukset ovat vastaavat kuin rakentamisvaiheessa ja painottuvat alueelle liikkuviin kuljetuksiin sekä vähäisiin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin. Purkutoimenpiteistä ja purkujätteidenkäsittelystä voi aiheutua hetkellistä liikenne-, melu- tai pölyhaittaa käsittelytavasta ja -paikasta riippuen. Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen ennallistamisesta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimahankkeen toiminnan lopettaessa, purkutöissä ja jätteiden kierrätyksessä noudatetaan sen hetkistä lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä. Tällä hetkellä jätteeseen, jätehuoltoon sekä toimintaan, joista syntyy jätettä, sovelletaan jätelakia (646/2011). Vuonna 2024 Ympäristöministeriön asettama työryhmä aloitti työnsä uuden kiertotalouslain valmistelemiseksi. Kiertotalouslaki tulee korvaamaan voimassa olevan jätelain.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio muodostuvan purkujätteen määrästä (Taulukko 6-1). Jätteen määrä on arvio napakorkeudeltaan 140–150 metrin tuulivoimalalle, jossa on terästorni (STY 2023a). Määrät on arvioitu Tervakangasta matalammille voimaloille, sillä tietoja napakorkeudeltaan 200 metristen voimaloiden purkujätteelle ei ollut YVA-selostusta laadittaessa selvillä. Tämä aiheuttaa epävarmuutta purkujätteen määrän arviointiin.

Taulukko 6-1. Arvio syntyvän purkujätteen määrästä tuulivoimalaa kohden (napakorkeus 140–150 m, lähde STY 2023a) kun tuulivoimalat poistetaan käytöstä kokonaan.

Materiaali	Määrä t / tuulivoimala	Kierrätysaste	Hyödyntämismenetelmä
Teräs ja rauta	606,6	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Alumiini	6,1	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Kupari	3,7	80–100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
Polymeerit	40,8	0	Poltto tai loppusijoitus
Lasi- ja hiilikuitu	18,5	0–65[1]	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla
Elektroniikka	3,75	0–86[2]	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille, murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto
Öljy ja nesteet	1,5	0–80[3]	Poltto tai jäteöljyn kierrätys
Magneetit	0–3,8	0–80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi.

6.3.1 Tuulivoimalat (voimalatorni, roottori, konehuone, lavat)

Elinkaarensa lopussa tuulivoimalat yleensä puretaan. Hyväkuntoiset voimalat voidaan myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään tai hyötykäyttämään.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla vastaavalla kalustolla kuin pystyttäminen, mutta käänteisessä järjestyksessä. Voimalan osat puretaan ja paloitellaan soveltuvin osin pienempiin osiin kuljetusta ja kierrättämistä varten, jolloin niiden kuljetus ei vaadi vastaavaa erikoiskuljetuskalustoa kuin paikalle kuljettaminen.

Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat puristetaan kasaan tai paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois joko sulatettavaksi tai jauhetaan kierrätettäväksi sementin valmistusprosessissa. Käsittelytapa tullaan määrittämään sen hetken määräysten mukaisesti tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Nykyisin lähes 90 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Metalliosien kierrätettävyysaste on nykyisin hyvä, noin 100 prosentin luokkaa. Voimalat sisältävät enimmäkseen kierrätettävissä olevia metalleja, kuten terästä, kuparia ja alumiinia. Voimalan osien kierrätys on kannattavaa, sillä voimalat sisältävät arvokkaita metalleja ja muita materiaaleja.

Kierrätyksen ja uusiokäytön näkökulmasta lapojen komposiittiosat ovat haastavin osa purettavia voimaloita. Tuulivoimaloiden lapojen uusio- ja kierrätysmenetelmien kehittämistyö on kuitenkin viime vuosina edennyt ja lapojen kierrätysmäärä on kasvanut. Lapojen kierrättämiseen kehitetään uusia tekniikoita, kuten lapojen murskaus ja uudelleenkäyttö sementin raaka-aineena. Lapojen kierrätys on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa.

Vuosina 2021–2022 toteutetussa KiMuRa-hankkeessa (Kierrätetty Murskattu Raaka-aine) Muoviteollisuus ry, Ympäristöministeriö sekä seitsemän komposiittiteollisuusyritystä selvittivät teollisuuden komposiittijätteen kierrätystä. KiMuRa-hankkeessa pilotoitiin ratkaisua puretun tuulivoimalan lapojen kierrätykseen. Hankkeessa kierrätysoperaattorina toimi Kuusakoski Oy, joka suunnitteli ja toteutti kertyneen lapajätteen murskauksen, jonka jälkeen muovikomposiittimurska syötettiin sementtiprosessin raaka-aineeksi Finnsementille, jossa se hyödynnettiin sataprosenttisesti. Komposiittijätteestä muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena ja lujitteet toimivat raaka-aineina klinkkerinvalmistuksessa, joka on sementinvalmistuksen välituote (STY 2023a). Ensimmäiset tuulivoimaloiden lavat kierrätettiin tällä tekniikalla Suomessa vuonna 2022, kun Suomen Hyötytuuli Oy purki 3 yli 20 vuotta vanhaa voimalaa Porin Reposaaressa. Tulevaisuudessa tuulivoimalan lapojen kierrätysaste halutaan nostaa 100 prosenttiin.

Näiden lisäksi on olemassa muita teknologioita lapojen kierrättämiseksi, mutta ne eivät ole vielä saatavilla teollisuuden käyttöön. Euroopan komposiittiteollisuuden yhdistys EuCIA, Euroopan kemianteollisuuden neuvosto European Chemical Industry Council (Cefic) ja Euroopan tuulivoimayhdistys (WindEurope) tekevät yhteistyötä edistääkseen komposiittien kierrätettävyyttä ja tähän liittyvän teknologian saatavuutta teollisuuden käyttöön (Dierckx ym. 2020). Tuulivoimaloiden kierrätettävyyttä kehitetään jatkuvasti ja tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua voidaan kierrätysratkaisujen arvioida olevan edistyksellisempiä nykytilanteeseen verraten.

Voimaloissa on myös pieni määrä vaaralliseksi luokiteltavaa jätettä, kuten erilaisia voiteluöljyjä ja akkuja, jotka lajitellaan erikseen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi.

Voimaloiden purkamisesta vastaa voimalan purkuhetken omistaja. Omistaja budjetoi voimaloiden purkamisen omassa taloudessaan, mutta voimaloille perustetaan myös purkuvakuus, jolla turvataan voimaloiden purkaminen äärimäisessä tilanteessa, kuten omistajan ollessa maksukyvytön. Käytöstä poistetut voimalat voidaan myydä edelleen energiantuotannossa käytettäviksi, ja koska valmis infrastruktuuri houkuttelee uusia toimijoita, myös tuulivoimalle kaavoitetuilla ja rakennetuilla alueilla on jälkimarkkinat. Uusi toimija vastaa tällaisessa tapauksessa vanhojen voimaloiden purkamisesta, mikäli vanha omistaja ei sitä tee.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen rakentamislain (RakL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. RakL 55 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että RakL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (RakL 56 §) (Motiva 2024; STY 2023a).

6.3.2 Perustukset

Purettujen voimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia voimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen alue maisemoidaan. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida tai purkaa, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu, ja mitä purkuajankohdan lainsäädäntö tai muut viranomaismääräykset vaativat.

Perustuksen purkaminen voidaan tehdä räjäyttämällä tai lohkomalla. Irrotettu betoni ja erotellut raudoitukset kierrätetään. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla. Betoniperustus peitetään, jotta pintaan saadaan riittävä kasvukerros puuston ja muun kasvuston kasvamiselle.

Myös tuulivoimaloiden perustusten purkaminen on tuulipuiston omistajan vastuulla, ja omistaja on budjetoinut purkamiskustannukset taloudessaan. Maanvuokrasopimuksissa sovitaan myös purkuvakuudesta, jolla varmistetaan tuulivoimaloiden purkaminen tilanteessa, jossa omistaja olisi maksukyvytön purkuhetkellä.

Perustusten jättäminen paikoilleen ja edelleen maisemoiminen voivat olla vähemmän vaikutuksia aiheuttavia toimenpiteitä kuin niiden poistaminen. Perustuksia voi olla mahdollista hyödyntää myös osana muuta rakentamista. Nykytiedon valossa maisemoituihin perustuksiin ei yleensä liity ympäristönsuojelulaissa (527/2014) tarkoitettua ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

6.3.3 Voimajohdon käytöstä poisto

Voimajohdon tekninen käyttöikä on tuulivoimaloiden käyttöikää pidempi, jopa 60–80 vuotta. Tuulipuiston toiminnan päättyessä voimajohtoa voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää alueelle rakennettavan uuden tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoon tai muihin sähkönsiirtotarpeisiin.

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne jätteet, joita ei voida kierrättää materiaalina, hyödynnetään energiantuotannossa. Loppusijoitukseen päätyvä jätemäärä pyritään minimoimaan. Suuri osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan tarvittaessa myös maanalaiset betoniset perustuspilarit.

6.3.4 Nostoalueet ja huoltotiet

Tuulipuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulipuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jätetään maastoon palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Nostoalueet voidaan maisemoida.

6.3.5 Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit

Maakaapelin käytön päätyttyä sen rakenteet voidaan poistaa ja maakaapelialueena käytössä ollut maa-ala vapauttaa maanomistajan muuhun käyttöön. Myös muut sähkö- ja tiedonsiirtokaapelit voidaan käytön päätyttyä poistaa. Kaapelit voidaan myös vaihtoehtoisesti jättää kaapeliojaan. Kaapelit voidaan asentaa muoviseen suojaputkeen, joka jää maahan kaapeleiden poiston yhteydessä.

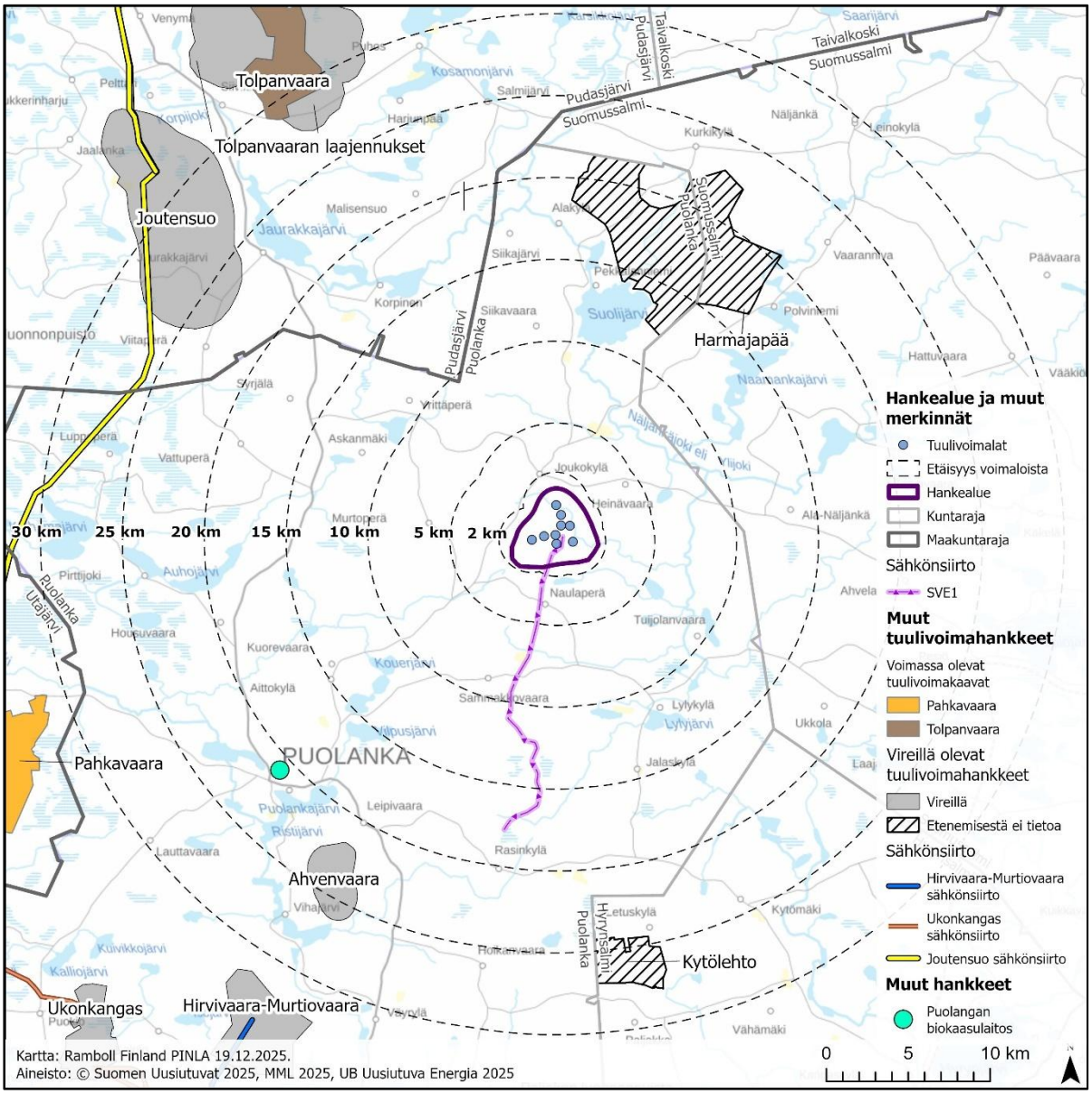
Mahdollisten syvälle ulottuvien maadoitusjohdinten poistaminen ei kuitenkaan ole välttämättä kovinkaan tarkoituksenmukaista. Kaapeleiden poistamatta jättämiselle tulee olla ympäristön suojelulliset perusteet. Joissakin tapauksissa kaapeleiden poistamisella voi olla suuremmat ympäristöön kohdistuvat vaikutukset kuin niiden poistamisella. Kaapeleiden paikalleen jättämisestä tai poistamisesta ei saa aiheutua haittaa ympäristölle pitkälläkään aikavälillä.

Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on romuarvo ja ne voidaan kierrättää. Kaapeleiden poistosta vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

7. LIITTYMINEN MUIHIN LÄHIALUEEN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN, OHJELMIIN JA TAVOITTEISIIN

7.1 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Puolangan Tervakankaan hankealuetta lähin tuulivoimahanke on Harmajapään korkeintaan 35 voimalan hanke noin 12 kilometrin etäisyydellä Tervakankaasta pohjoiseen. Puolangan kunnanvaltuusto on 11.11.2021 tehnyt kaavoituspäätöksen, jonka alustavana tavoitteena on sijoittaa 25–35 tuulivoimalaa alueelle. Saatavilla olevan tiedon perusteella hanke ei ole edennyt kaavoitusaloitetta pidemmälle. Harmajapään hankkeesta ei ole tarkempia tietoja, kuten voimalapaikkoja, joten sitä ei huomioida yhteisvaikutusten arvioinnissa. Alle 15 kilometrin säteellä hankealueesta ei sijaitse muita tuulivoimahankkeita. Lähimmät hankkeet on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 7-1) ja taulukossa (Taulukko 7-1).



Kuva 7-1. Tervakankaan läheisyyteen sijoittuvat tuulivoimahankkeet ja biokaasulaitos 2.9.2025.

Taulukko 7-1. Muut tuulivoimahankkeet ja biokaasulaitos Tervakankaan hankkeen läheisyydessä, tilanne 2.9.2025.

Hankenimi, sijaintikunta	Toimija	Voimala-määrä	Tila	Etäisyys ja suunta
Harmajapää, Suomussalmi ja Puolanka	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	25–35	Etenemisestä ei tie-toa	12,1 km pohjoinen
Biokaasulaitos, Puolanka	Honkainfra Oy	-	YVA-ohjelma 8.5.2025	20,8 km lounas
Ahvenvaara, Puolanka	Solarwind Finland Oy	7	YVA-selostus nähtä-villä 18.7.2025 asti	21,7 km lounas
Joutensuo, Pudasjärvi	VSB Uusiutuva Energia Suomi Oy	34–51 + au-rinkovoima 60 MWp	YVA-ohjelma nähtä-villä 27.11.2024-10.1.2025	23,2 km luode
Kytölehto, Puolanka	Eolus Energy Oy	12–15	hanke uudelleenarvi-oitavana	24,3 km etelä
Tolpanvaaran laajennus, Pudasjärvi	Metsähallitus	13–24	kaavoitusaloite jä-tetty	27,2 km luode
Tolpanvaara, Pudasjärvi	Tolpanvaara Wind Farm Oy	13	toiminnassa	28,7 km luode
Pahkavaara, Utajärvi	OX2 Finland	33	lainvoimainen osayleiskaava	31,1 km lounas
Hirvivaara-Murtiovaara, Puolanka	Metsähallitus	19	YVA-ohjelma nähtä-villä 14.6.-12.8.2022	31,4 km lounas
Ukonkangas, Puolanka	Winda Energy Oy	15	YVA-menettely tehty, perusteltu päätelmä 05/2025	37,6 km lounas

7.2 Hankkeen liittyminen EU:n ja kansallisiin suunnitelmiin, ohjelmiin ja tavoitteisiin

7.2.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Alla on esitetty EU:n ja kansallisia suunnitelmia, ohjelmia ja tavoitteita mm. kestävän energian-saannin turvaamiseksi, hiilineutraaliuden saavuttamiseksi, ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi sekä kiertotalouden edistämiseksi. Tervakankaan tuulivoimahanke muiden tuulivoimahankkeiden tavoin pyrkii edistämään päästöjen vähentämistä ja säästämään luonnonvarojen kulutusta tuottamalla vihreää energiaa kestävällä tavalla. Samalla se vastaa kasvavaan sähkönkulutukseen ja tukee siir-tymää kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Hankkeessa pyritään toimimaan kiertotalouden periaatteiden mukaan.

Energia 2030 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaa-miseksi

EU:n uusi energiastrategia (julkaistu 30.1.2019) 2030 keskittyy ilmastonmuutoksen torjuntaan ja energiajärjestelmän kestävyyteen. Keskeisiä tavoitteita ovat kasvihuonekaasupäästöjen vähentä-minen 55 prosentilla vuoden 1990 tasosta, uusiutuvan energian osuuden nostaminen vähintään 32 prosenttiin sekä energiatehokkuuden parantaminen vähintään 11,7 % vuoteen 2030 mennessä.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneut-raali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimuk-seen ja innovaatioihin investoiminen ja Euroopan luonnonympäristön säilyttäminen.

Euroopan Unionin ilmasto- ja energiapaketti 2021
Euroopan komissio julkaisi 14.7.2021 laajan lainsäädäntöehdotuspaketin, jonka tarkoituksena on muuttaa EU:n ilmasto-, energia-, maankäyttö-, liikenne- ja veropolitiikkaa, jotta kasvihuonekaasujen nettopäästöjä voidaan vähentää ainakin 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta. Kokonaisuudessaan päivitetään muun muassa uusiutuvan energian direktiiviä ja uusiutuvan energian osuuden tavoitteeksi on asetettu 40 prosenttia aiemman 32 prosentin sijaan.

Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia
Kansallinen ilmasto- ja energiastrategia on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa 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. Lisäksi strategian tavoitteena on EU:n ilmastotavoitteen mukaan vähentää päästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU)
Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Taakanjakosektoriin kuuluvat liikenteen, maatalouden, rakennusten erillislämmityksen, työkoneiden, jätteiden käsittelyn, jätteenpolton, F-kaasujen sekä päästökaupan ulkopuoliset teollisuuden päästöt. Hallitus hyväksyi uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman joulukuussa 2025.

Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma
Pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Ensimmäinen pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma on nähtävillä tammikuuhun 2026. Ilmastosuunnitelmassa on lain mukaan esitettävä muun muassa päästöjen ja poistumien kehitystä koskevat skenaariot, jotka kattavat vähintään seuraavat 30 vuotta ja joissa otetaan huomioon kasvihuonekaasujen päästöjen vähentäminen, nielujen vahvistaminen ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen.

Kansallinen ilmastonmuutoksen sopeutumissuunnitelma 2030
Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Lisäksi EU:n ilmastolaki (2021/1119) edellyttää jäsenvaltioilta toteuttamaan kattavan kansallisen sopeutumissuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään keskeiset tavoitteet, joilla yhteiskunta pyrkii varautumaan ja sopeutumaan muuttuviin ilmaston vaikutuksiin. Suunnitelma perustuu riski- ja haavoittuvuustarkasteluun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU)
Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) on ensimmäinen koko maankäyttösektorin eli maatalousmaan, metsätalouden ja muun maankäytön kattava ilmastosuunnitelma. Päämääränä on kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisesti edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä eli päästöjen vähentämistä, nielujen aikaansaamien poistumien vahvistamista sekä sopeutumista ilmastonmuutokseen. Suunnitelmassa määritetään ne ilmastopoliittiset toimenpiteet, joilla maankäyttösektorille (LULUCF-sektori) asetetut ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma edistää osaltaan Suomen tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.

HINKU-verkosto
on ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöiden verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat (Hiilineutraalisuomi.fi 2025). Hinkukunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Puolanka on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2020 lähtien.

Energia-alan ilmastotiekartta
Energiateollisuuden uusin ilmastotiekartta on osa visiota menestyvän Suomen energiatulevaisuudesta. Visiossa tulevaisuudesta esitetään kaksi vaihtoehtoista kehityskulkua vuoteen 2040. Energiateollisuuden visiossa tulevaisuus rakentuu erityisesti tuuli-, aurinko- ja ydinvoiman kasvulle, lämmön talteenotolle, vety- ja sähköverkoille, asiakkaan hyvälle asemalle energiamarkkinoilla sekä talteen otetun hiilidioksidin käytölle raaka-aineena.

Kainuu-ohjelma
Kainuussa on yhdistetty maakuntasuunnitelma vuoteen 2040 sekä maakuntaohjelma samaan asiakirjaan, Kainuu-ohjelmaan. Kainuu-ohjelmassa on asetettu vihreän ja oikeudenmukaisen siirtymän osalta tavoitteeksi mm. uusiutuvan energian tuotantomäärien ja energiaomavaraisuuden kasvattaminen sekä kasvihuonepäästöjen lasku.

Kiertotalouden strateginen ohjelma
Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta keväällä 2021. Tavoitteena on muutos, jolla kiertotaloudesta luodaan talouden uusi perusta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelmalla hallitus haluaa vahvistaa Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä. Ohjelman tavoitteena on hiilineutraali kiertotalousyhteiskunta vuoteen 2035 mennessä. Ohjelman tavoitteisiin lukeutuu mm. uusiutumattomien luonnonvarojen käytön vähentäminen, uusiutuvien luonnonvarojen kestäväkäyttö siten, ettei kotimaan primääriraaka-aineiden kokonaiskulutus ylitä vuonna 2023 vuoden 2015 tasoa, resurssien tuottavuuden kaksinkertaistuminen vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä sekä materiaalien kiertotalousasteen kaksinkertaistaminen vuoteen 2035 mennessä.

7.2.2 Luonnonsuojelu

Natura 2000-verkosto
Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltyjen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkoston avulla pyritään vaalimaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan Unionin alueella ja toteuttamaan luonto- ja lintudirektiivin mukaiset suojelutavoitteet.

EU:n biodiversiteettistrategia
Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. 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 sekä kaikkien suojelualueiden hoidon tehostaminen. Suomessa tärkeä periaate tavoitteiden saavuttamisessa on vapaaehtoisuus. Helmi- ja METSO-ohjelma tukevat osaltaan tavoitteiden saavuttamista.

METSO-ohjelma
Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot. METSO:n tavoite on osaltaan pysäyttää metsäisten luontotyyppien ja metsälajien taantuminen sekä vakiinnuttaa luonnon monimuotoisuuden suotuisa kehitys vuoteen 2025 mennessä.

Helmi-elinympäristöohjelma 2021
Ohjelman tavoitteena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja parantaa elinympäristöjen tilaa sekä edistää ekosysteemipalveluja, hiilensidontaa, vesiensuojelua ja muuta ilmastonmuutokseen liittyvää hillintää sekä sopeutumista. Ohjelma jatkuu vuoteen 2030. Kainuun Helmi-keskittymä Kainuun vaarajakson lehto- ja lettokeskittymä sijoittuu Puolangan alueelle.

Energia-alan biodiversiteettikartta
Energia-ala sitoutuu biodiversiteettitiekartassaan luonnon monimuotoisuuden edistämiseen niin, että vuoteen 2035 mennessä alan kokonaisvaikutus on nettopositiivinen. Energia-ala on vaikuttava toimija yhteiskunnan viemisessä kohti kestävää tulevaisuutta ja siksi ala haluaa tarttua luonnon monimuotoisuuden edistämiseen. Biodiversiteettitiekartta esittää alan tavoitteet ja konkreettiset toimet luonnon monimuotoisuuden parantamiseksi.

EU:n maaperästrategia
EU:n 2021 julkaistulla maaperästrategialla pyritään varmistamaan, että vuoteen 2050 mennessä kaikki EU:n maaperäekosysteemit ovat terveitä ja vastustuskykyisempiä ja voivat siten tarjota elintärkeitä palvelujaan myös jatkossa. Uutta maata ei enää oteta käyttöön ja maaperän pilaantuminen on laskenut tasolle, jolla se ei enää aiheuta haittaa ihmisten terveydelle tai ekosysteemeille. Maaperän suojelusta ja kestävästä hoidosta ja huonontuneen maaperän ennallistamisesta on tullut yleisiä toimintatapoja. Osana strategian toimeenpanoa neuvosto on hyväksynyt syyskuussa 2025 virallisesti maaperän seurantaa koskevan direktiivin, jolla luodaan ensimmäinen EU:n laajuinen kehys maaperän arvioimiseksi ja seuraamiseksi. Jäsenmailla on direktiivin voimaantulosta kolme vuotta aikaa saattaa se osaksi kansallista lainsäädäntöään.

7.2.3 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteissa 14.12.2017. Päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Uudet tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Uudet valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:
- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energianhuolto

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin

Luonnon virkistyskäytön strategia
Kansallinen luonnon virkistyskäytön strategia laaditaan ensimmäistä kertaa Suomessa ja se ulottuu vuoteen 2030 saakka. Strategian tavoitteena on saattaa luonnon virkistyskäytön hyödyt laajasti suomalaisten tietoon ja käyttöön, kansanterveys ja kansantalous huomioiden. Strategisten tavoitteiden pohjalta valmistellaan toimintalinjaukset, jotka kuvastavat tarvittavia lisätoimia, jotta vision tavoitetila voidaan saavuttaa.

Puolangan kulttuuriympäristöohjelma
Puolangan kulttuuriympäristöohjelmaan on koottu kunnan kohteista sen hetkinen ajantasainen tieto toimenpiteitä varten. Ohjelmassa nostetaan esiin inventoidut kohteet, inventoidut muinaismuistokohteet ja perinnemaisemat. Julkaisun tietoja kirjattiin vuosina 2000–2003 ja se julkaistiin 2005.

7.2.4 Vesien suojelu

Vesienhoitosuunnitelmat
Vesienhoitosuunnitelmat ovat keskeinen osa vesistöjen tilan parantamista ja kestävää käyttöä. Niissä määritellään vesien tilaan vaikuttavat tekijät sekä tavoitteet ja toimenpiteet vesistöjen hyvän tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi. Suunnitelmiin liittyvät toimenpideohjelmat sisältävät konkreettisia toimia, kuten vesistökunnostuksia, ravinnekuormituksen vähentämistä ja haitallisten aineiden hallintaa. Lisäksi ne korostavat eri toimijoiden yhteistyötä ja seurannan merkitystä vesienhoidon tavoitteiden toteutumisessa.

Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 on kaksiosainen. Osassa 1 kuvataan vesienhoitoaluekohtaisia tietoja ja osassa suunnittelussa käytetyt menetelmät ja periaatteet.

Iijoen vesistövisio
Iijoen vesistövisio laadittiin vuosina 2015–2018. Visiotyössä tunnistettiin viisi osa-aluetta: vuorovaikutus ja viestintä, vaelluskalat, veden laatu ja valuma-alue, vetovoima ja elinkeinot sekä virkistyskäyttö ja asumisviihtyvyys.

7.2.5 Ympäristö ja kestävä kehitys

Maailman kaikkien maiden kestävän kehityksen työtä ohjaa vuonna 2015 YK:ssa sovittu kestävän kehityksen globaali toimintasuunnitelma, josta käytetään nimeä Agenda2030. Se sisältää 17 päätavoitetta (Sustainable Development Goals eli SDG:t), jotka maiden tulisi yhdessä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Alla on lueteltu tässä hankkeessa merkityksellisimmiksi tunnistetut kestävän kehityksen tavoitteet, joita on tarkasteltu sekä käytännön toteutuksen että vaikutusten arvioinnin näkökulmasta:

Hiilineutraalisuus (SDG 7 – Edullista ja puhdasta energiaa, SDG 13 – Ilmastotoimet)

- Tervakankaan tuulivoimahankkeen toteuttaminen lisää tuulivoimatuotantoa ja siten tukea globaaleja, kansallisia ja alueellisia energia- ja ilmastotavoitteita ja hiilineutraalisuutta.
- Kielteisiä vaikutuksia syntyy hiilinielujen eli puuston poistamisesta hankealueelta rakennusvaiheessa.
- YVA-selostuksessa on arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja hankkeen ilmastovaikutukset.

Resurssitehokkuus ja kiertotalous (SDG 9 – Kestävä teollisuus, innovaatio ja infrastruktuuri, SDG 12 – Vastuullinen kulutus ja tuotanto)

- Tuulivoimahanke edistää kestävää teollistumista.
- Poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään alueella.
- Hankkeen rakentamislupavaiheessa selvitetään mahdollisuus hyödyntää rakentamisessa kierrätysmateriaaleja (esim. betonimursketta) ja muita kiertotalouden ratkaisuja.
- Tuulivoimaloiden purkamisen yhteydessä materiaalin kierrätys ja tuulivoimala-alueen maisemointi/ennallistaminen.

Luonnon monimuotoisuus (SDG 6 – Puhdas vesi ja sanitaatio, SDG 15 – Maanpäällisen elämän suojelu, SDG 14 – Vedenalainen elämä)

- Lähialueen vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille laadittiin kaivokysely, jonka perusteella vaikutusalueella ei sijaitse kaivoja.
- YVA-selostuksessa on arvioitu pohjavesivaikutukset ja voimaloita ei ole sijoitettu hankealueella olevalle pohjavesialueelle.
- Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu YVA-selostuksessa.
- Hankkeessa on laadittu kattavasti luontoselvityksiä, joiden perusteella on saatu lisätietoa alueen luonnon tilasta. Tätä tietoa on hyödynnetty voimaloiden ja tiestön sijaintien suunnittelussa, niin, että on pyritty välttämään rakentamista herkillä alueilla.
- Lievennyshierarkian on huomioitu hankkeen suunnittelussa.
- Hankkeen suunnittelussa (mm. tuulivoimaloiden sijoittelu) on vältetty voimaloiden sijoittumista pintavesien kannalta herkälle alueelle.

Elinvoimaisuus ja sopeutuminen (SDG 8 – Ihmisarvoista työtä ja talouskasvua, SDG 11 – Kestävät kaupungit ja yhteisöt, SDG 17 – Yhteistyö ja kumppanuus)

- Hanke voi toteutuessaan vaikuttaa myönteisesti alueen työllisyyteen ja elinkeinotoimintaan.
- Sidosryhmien osallistamisella ja hyvällä vuorovaikutuksella (kyselyt, tilaisuudet, tiedottaminen) voidaan toimia sosiaalisesti kestävällä tavalla.
- Hankkeessa on järjestetty vuorovaikutustilaisuuksia alueen asukkaille ja sidosryhmille ja asukaskysely.

8. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

8.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jonka tarkoituksena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. Lisäksi YVA-menettelyn tärkeänä tavoitteena on pyrkiä ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä.

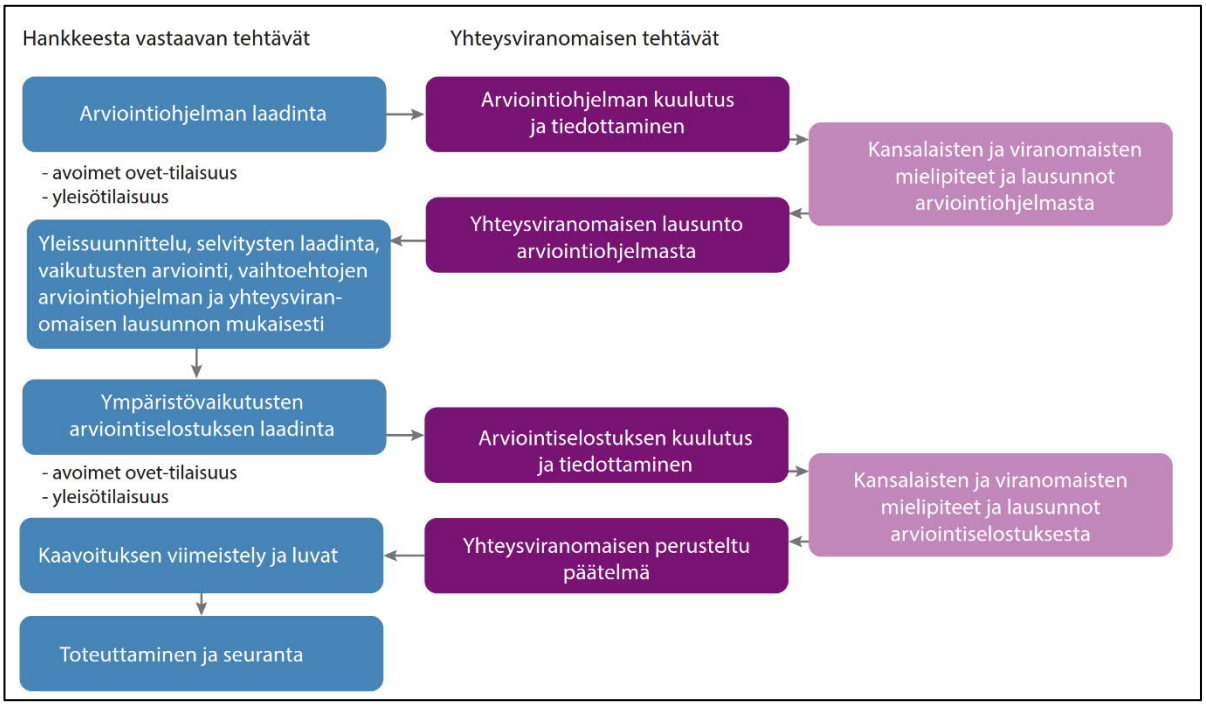
Tervakankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti, sillä se luetaan YVA-lain liitteen 1 kohtaan:

7) energian tuotanto:
e) tuulivoimalahankkeet, kun yksittäisten laitosten lukumäärä on vähintään 10 kappaletta tai kokonaisteho vähintään 45 megawattia;

YVA-menettely ei itsessään ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa hanketta koskevaa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettelyssä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä, eikä menettelystä tai sen aikana laadittujen asiakirjojen sisällöstä voi valittaa menettelyn kuluessa.

YVA-menettely on kaksivaiheinen (Kuva 8-1). Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman (YVA-ohjelma), jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan suunnitelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen (YVA-selostus), jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Jos hanke tarvitsee lupaa, tulee lupahakemukseen liittää ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää myös kaavoitusasiakirjoihin.



Kuva 8-1. YVA-menettelyn eteneminen ja hankkeesta vastaavan sekä yhteysviranomaisen tehtävät.

8.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Erikoisrahasto UB Uusiutuva Energian hankeyhtiö Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky ja yhteysviranomaisena toimi vuoteen 2025 asti Kainuun ELY-keskus ja vuoden 2026 jälkeen Lupa- ja valvontavirasto. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt, joiden oloihin ja etuihin, kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

8.3 Arviointiselostuksen laatijat

YVA-asetuksen 277/2017 4 § 14 momentin mukaisesti YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-1).

Osasta luontoselvityksistä on vastannut alikonsulttina Albus Luontopalvelut Oy ja arkeologisesta inventoinnista Maanala Oy.

Taulukko 8-1. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet konsultin henkilöt.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Ulla Lehtinen M.Sc. ympäristötiede kokemusvuodet: 21	**YVA-projektipäällikkö** Lehtinen työskentelee ympäristövaikutusten arvioinnin ja ympäristölupa projekteissa asiantuntijana vaikutusten arviointi -yksikössä. Rambollissa hän on toiminut projektipäällikkönä erityisesti YVA projekteissa.
Johanna Korkiakoski FM, maantiede	**Laadunvarmistus**

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
kokemusvuodet: 14	Korkiakoski on toiminut ympäristökonsulttina yli 10 vuoden ajan. Hän on osallistunut urallaan yli 40 YVA-menettelyyn eri rooleissa (projektipäällikkö, -koordinaattori, asiantuntija). Vaikutusten arvioinnista hänellä on kokemusta erityisesti maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä sosiaalisiin vaikutuksiin liittyen.
Elina Leppäkoski HTM, ympäristöpolitiikka kokemusvuodet: 5	**YVA-projektikoordinaattori, elinolot ja viihtyvyys** Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.
Pinja Lämsä FM, maantiede kokemusvuodet: 2	**Kartat ja paikkatiedot, apukoordinaattori** Lämsä työskentelee projektikoordinaattorina ja paikkatietoasiantuntijana vaikutusten arvioinnin parissa. Lämsä on laatinut YVA-, kaava- ja lupahankkeissa nykytilakuvauksia, asukaskyselyitä ja vastannut paikkatiedoista, lisäksi hän on laatinut arviointeja terveydestä ja elinkeinoista ja palveluista
Ida Tapiola FM, geologia kokemusvuodet: 6	**Maa- ja kallioperä- sekä pohjavesivaikutukset** Tapiola toimii Rambollissa ympäristölupa- ja ympäristövaikutusten arviointiprojekteissa asiantuntijana ja projektikoordinaattorina. Hänellä on kokemusta eri hanketyyppien ympäristöluvituksesta ja YVA-menettelyistä mm. teollisuudessa.
Susanna Hirvonen FM, evoluutiogenetiikka kokemusvuodet: 13	**Pintavesivaikutukset** Hirvonen työskentelee ympäristövaikutusten arvioinnin projekteissa asiantuntijana ja projektipäällikkönä vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen kokemuksensa painottuu energiantuotannon ja biopolttoaineiden tuotannon ympäristövaikutuksiin. Hirvosen erityisosaamista ovat vesistövaikutukset.
Launo Pulli FM, ympäristötieteet kokemusvuodet: 6	**Kalasto ja pohjaeläimistö** Pulli työskentelee asiantuntijana ja projektipäällikkönä vaikutusten arviointi -yksikössä. Pullin erityisosaamista ovat kalastukseen ja kalastoon liittyvä ympäristövaikutusten arviointi tuulivoima-, kaivos- ja väylähankkeissa.
Jaana Hollmén FM, ekologia, luontokartoittaja (eat) kokemusvuodet: 2	**Luontoselvitysten projektipäällikkö, luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit** Hollmén on toiminut luontoselvitysten projektipäällikkönä sekä luontoselvitysten tekijänä ja ollut laatimassa YVA-hankkeiden luonto-osioiden vaikutusten arviointeja.
Anni-Mari Nikkarikoski FM, ympäristöekologia kokemusvuodet: 12	**Kasvillisuus- ja luontotyypit, suojelualueet, ekologinen verkosto** Nikkarikoskella on kokemusta ympäristökonsultoinnista kolmisen vuotta ja muuta ympäristö/luontoalaan liittyvää työkokemusta noin kahdeksan vuotta. Nikkarikoski on ollut mukana laatimassa YVA-hankkeiden luonto-osioiden vaikutusten arviointeja, Natura-arviointeja ja kaava-arviointeja. Lisäksi hän on tehnyt luontoselvityksiä sekä projektinhallintaa.
Olli Hokkanen Ins. Ympäristöteknologia (AMK) kokemusvuodet: 3	**Linnusto, metsästys** Hokkanen toimii linnustoasiantuntijana. Hänellä on kolmen vuoden kokemus linnusto- ja luontoselvityksistä sekä linnustoon kohdistuvista vaikutusten arvioinneista ja Natura-arvioinneista erilaisissa maankäytön hankkeissa (erityisesti tuulivoima). Hokkanen on suorittanut myös luontokartoittajan osatutkinnon.
Sara Lagerström FM, ympäristötiede kokemusvuodet: 2	**Suurpedot** Lagerström on toiminut luontoselvitysten tekijänä ja ollut laatimassa YVA-hankkeiden luonto-osioiden vaikutusten arviointeja. Elinympäristömallinnukset- ja tarkastelut kuuluvat hänen erityisosaamiseensa.
Mervi Kokkila	**Ekologisen verkoston tarkastelu / analyysi**

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
FM metsänhoitaja, maa- ja metsätieteiden lisensiaatti, maisemasuunnittelun hortonomi (Ins. AMK) kokemusvuodet: 12 vuotta	Kokkilalla on kokemusta ympäristökonsultoinnista 12 vuoden ajalta ja muuta ympäristö- ja luontoalaan liittyvää työkokemusta n. 13 vuotta. Paikkatietotyöskentelystä ja -tarkasteluista Kokkilalla on yli 20 vuoden kokemus. Kokkila on ollut laatimassa erilaisia luontoon, viherympäristöön, ekologiseen verkostoon ja ekosysteemipalveluihin liittyviä selvityksiä ja tarkasteluita.
Annika Grönvall DI, ympäristötekniikka kokemusvuodet: 4	**Ilmasto ja ilmanlaatu** Grönvall työskentelee Rambollilla ympäristökonsulttina Vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänen osaamisensa painottuu uusiutuvien energiajärjestelmien ympärille, kuten tuuli- ja aurinkovoimaan. Rambollilla hän toimii YVA-koordinaattorin tehtävissä sekä asiantuntijana arvioiden hankkeiden ilmastovaikutuksia.
Antti Kumpula FM maantiede kokemusvuodet: 7	**Maankäyttö ja kaavoitus** Kumpula toimii vanhempana projektipäällikkönä, kaavoituksen asiantuntijana ja paikkatietoasiantuntijana. Kumpulalla on kokemusta kaavojen vaikutusarvioinneista ja hän on toiminut asiantuntijana ja projektipäällikkönä useissa tuulivoimahankkeiden kaavoitusprosesseissa, joihin liittyy YVA- menettely, niin konsultin kuin kunnan kaavoittajan roolissa.
Elina Nissinen FM, maantiede Kokemusvuodet: 6	**Kaavan projektipäällikkö** Nissinen toimii projektipäällikkönä, kaavoituksen asiantuntijana ja paikkatietoasiantuntijana. Nissisellä on kokemusta kaavojen vaikutusarvioinneista ja hän on toiminut suunnittelijana ja projektipäällikkönä useissa tuulivoimahankkeiden kaavoitusprosesseissa, joihin liittyy YVA-menettely, niin konsultin kuin kunnan kaavoittajan roolissa.
Sirpa Paavilainen maisema-arkkitehti kokemusvuodet: 15	**Maisema ja kulttuuriympäristö, arkeologinen kulttuuriperintö** Paavilaisella (maisema-arkkitehti) on monipuolinen kokemus eri maisemansuunnittelun ja maisemaselvitysten sekä arviointien tehtävistä 15 vuoden ajalta. Paavilainen toimii Rambollilla projektipäällikkönä ja asiantuntijana.
Laura Puikkonen FM Biologi Kokemusvuodet: 3	**Poronhoito** Laura Puikkonen työskentelee Rambollilla metsäpeuraan, poroihin ja suurpetoihin liittyvien selvitysten ja arviointien parissa. Hänellä on useamman vuoden kokemus peuran ja poron ekologiaan ja käyttäytymiseen liittyen.
Aleksi Heininen DI, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät kokemusvuodet: 3	**Liikennevaikutukset** Heininen on liikennesuunnittelija. Heinisellä on vahva kokemus laajasta liikenne-järjestelmätyöstä sekä paikkatietopohjaisesta liikennesuunnittelusta. YVA-hankkeiden osalta Heinisellä on kokemusta erityisesti maatuulivoimahankkeiden liikenteellisten vaikutusten arvioinnista. Heininen on tehnyt useita projekteja myös jalankulun ja pyöräilyn edistämiseksi, jolloin ajoneuvoliikenteen lisäksi jalankulkijat ja pyöräilijät sekä heidän liikkumisen olosuhteensa ovat Heiniselle tuttuja.
Ville Virtanen Ins. (AMK) kokemusvuodet: 11	**Melu- ja välkevaikutukset** Virtanen on toiminut meluasiantuntijan tehtävissä Rambollissa yli 11 vuoden ajan.

Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet Niina Kotomäki ja Heikki Kauppinen.

8.4 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun hankkeesta vastaava jättää arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyy, kun yhteysviranomainen antaa lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Jälkimmäinen vaihe on selostusvaihe, jossa ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset kootaan arviointiselostukseen, joka toimitetaan yhteysviranomaiselle.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetyt asiat antavat tietoa hankkeen yksityiskohtaisempaan suunnitteluun sekä hanketta koskevaan päätöksentekoon. Hanketta koskeviin lupapäätöksiin on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (252/2017) 4 luvun 25 § mukaan sisällytettävä YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä on otettu huomioon (4 luku 26 §). Lupaviranomaisen on myös varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupaa käsiteltäessä (4 luku 27 §).

Taulukko 8-2. Hankkeen YVA-menettelyn ja kaavoituksen aikataulu.

Vaihe	Aikataulu
YVA-ohjelma ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)	Syksy 2024
Erillisselvitykset	Kesä 2024-Kesä 2025
YVA-selostus sekä kaavan valmisteluaineistosta kuuleminen	Talvi 2025–2026
Kaavaehdotus	Syksy 2026
Kaavan hyväksymiskäsittely	Talvi 2026–2027

8.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus

Kansalaiset, yhteisöt ja säätiöt voivat lainsäädännön mukaa:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun hankkeen arviointiohjelman vireille tulosta ilmoitetaan sekä
- esittää kannanottonsa arviointiselostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävyydestä, arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä.

Arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden kannanottojen huomioon ottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan siten huomioida suunnittelussa.

Seuraavassa kuvataan Tervakankaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn liittyvät neuvottelut, kokoukset ja tilaisuudet sekä YVA-menettelystä tai hankkeesta tiedottaminen.

8.5.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (12.6.2024) pidettiin ennakkoneuvottelu, jossa käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky / Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Kainuun ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Kainuun museo
- Kainuun ympäristöterveyspalvelut
- Oulunkaaren ympäristöpalvelut
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pudasjärven kaupunki
- Vaalan kunta
- Taivalkosken kunta
- Hyrynsalmen kunta

8.5.2 Avoimet ovet -tilaisuudet

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi järjestettiin Puolangalla 19.8.2024 Avoimet ovet -tilaisuus, jossa esiteltiin hanketta ja tehtäviä selvityksiä, sekä kerättiin ja tarkennettiin tietoa hankealueen nykytilasta yhdessä keskeisten sidosryhmien edustajien kanssa. Tilaisuuteen osallistui hankkeesta vastaavan (Tuulivoimapuisto Tervakangas Ky / Erikoissijoitusrahasto UB Uusiutuva Energia) ja konsultin (Ramboll) lisäksi 24 yleisön edustajaa. Ennen Avoimet ovet -tilaisuutta järjestettiin ryhmähaastattelut metsästysseurojen (2 osallistujaa), paliskunnan (2 osallistujaa) ja maanomistajien (20 osallistujaa) kanssa. Tilaisuudessa keskustelua herättivät etenkin maisema-, luonto-, melu- ja yhteisvaikutukset sekä vaikutukset virkistyskäyttöön, etenkin metsästykseen.

YVA-selostuksen ollessa luonnosvaiheessa järjestettiin toinen kaikille avoin avoimet ovet -tilaisuus Puolangan Joukokylän vanhalla koululla 24.9.2025. Tilaisuuteen osallistui hankkeesta vastaavan ja konsultin lisäksi noin 20–30 osallistujaa. Tilaisuudessa keskustelua herätti mm. valmistuneet havainnekuvat, vaikutukset terveyteen sekä Kempasvaaran maakunnallisesti arvokas maisema-alue.

Avoimet ovet -tilaisuuksista tiedotettiin yleisesti hankkeesta vastaavan uutiskirjeessä, Puolankalehdessä, Puolangan kunnan verkkosivuilla sekä sähköpostin kautta keskeisille sidosryhmille.

8.5.3 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana järjestetään yleisötilaisuudet, joissa osallisille kerrotaan hankkeesta ja arvioinnista. Osalliset voivat tilaisuuksissa tuoda esille omia näkemyksiään mm. arvioitavista vaikutuksista, toiminnoista ja niiden sijoittumisesta.

Yleisötilaisuus järjestetään sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen kuuluttamisen jälkeen. Yleisötilaisuudesta tiedotetaan hankkeen kuulutuksen yhteydessä ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdissä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla. Ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Puolangalla 28.11.2024 Puolankajärven koulun auditoriossa. Tilaisuutta pystyi seuraamaan myös etäyhteydellä. Yleisötilaisuuteen osallistui paikan päällä noin 11 henkilöä. Etäyhteydellä tilaisuutta seurasi noin 7 henkilöä. Tilaisuudessa keskustelua herätti erityisesti melumallinnus, pintavesivaikutukset läheisiin jokiin ja puroihin ja niiden eliöstöön, sähkönsiirron linjaus, tieteellisen tiedon hyödynnys ja vaikutus hankealueen lähellä asuviin asukkaisiin.

YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana järjestetään yleisötilaisuus. Tilaisuuden aika ja paikka ilmoitetaan kuulutuksessa.

8.5.4 Asukaskysely vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille

Ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheessa kesällä 2025 toteutettiin Tervakankaan tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille suunnattu kysely, jonka tuloksia käytetään yhtenä lähtötietona arvioitaessa hankkeen vaikutuksia mm. asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen ja virkistyskäyttöön. Kysely lähetettiin heinäkuussa 2025 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtolinjauksista kiinteistöille, joilla on asuin- tai lomarakennus ja joiden osoitetiedot olivat saatavilla. Lisäksi kysely lähetettiin satunnaisotannalla valittuihin asuin- ja lomarakennuksiin 10–15 km etäisyydellä hankealueesta siten, että kyselyn vastaanottajia oli yhteensä noin 500 taloutta. Vastauksia kyselyyn saatiin 124 kappaletta, joten vastausprosentti oli 25 %.

8.5.5 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuille perustettua YVA-hankesivua www.ymparisto.fi/tervakangas-tuulivoima-YVA. Kuulutukset julkaistaan Lupa- ja valvontaviraston internetsivuilla, www.lvv.fi/kuulutukset sekä vaikutusalueen kuntien virallisilla ilmoitustauluilla. Nähtävillä olosta tiedotetaan yllä mainitulla hankesivuilla sekä vaikutusalueen paikallislehdissä.

Hankkeesta vastaava julkaisee hankkeeseen liittyviä tiedotteita omilla verkkosivuillaan osoitteessa www.ub-uusiutuva.fi. Hankkeen etenemisestä kiinnostuneet voivat lisäksi tilata em. verkkosivulta uutiskirjeen.

Eri tavoin saatu palaute (esim. yleisötilaisuudet, verkkopalaute) on analysoitu osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

8.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Kainuun ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 16.01.2025. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty taulukossa (Taulukko 8-3).

Taulukko 8-3. Yhteysviranomaisen lausunto.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Mikäli akkuvarastointiin päädytään, on selostuksessa hyvä esitellä tarkemmin tämä järjestelmä.	Sähkön varastointia kuvataan kappaleessa 6.1.7 ja periaatekuva sähkövarastosta on esitetty kuvassa (Kuva 6-7).
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Lisäyksenä arviointiohjelmassa mainittuihin vesilain nojalla mahdollisesti edellytettyihin lupiin yhteysviranomainen tuo esille, että mikäli hankkeeseen liittyy muita kuin vähäisiksi katsottavia ojituksia, Kainuun ELY-keskukselle tulee tehdä vesilain (587/2011) 5. luvun 6 §:n mukainen ojitusilmoitus.	Lisätty lukuun 36.
Yhteysviranomainen yhtyy vastuualueen näkemykseen siitä, että hankkeessa on syytä laatia erillinen liikenteellinen saavutettavuusselvitys. Hanketoimijan päätettäväksi jää, tehdäänkö selvitys YVA-menettelyn yhteydessä tai hyvissä ajoin ennen hankkeen rakentamista. Ennen laadintaan ryhtymistä hanketoimijan kannattaa olla yhteydessä Pohjois- Pohjanmaan ELY-keskukseen.	Saavutettavuusselvitys on YVA-selostuksen liitteenä 17.
Hankkeen liittyminen muihin suunnitelmiin, ohjelmiin ja menettelyihin	
EU:n ilmasto- ja energiastrategia 2030 on hyvä lisätä arviointiselostukseen. Sen sijaan arviointiohjelmassa mainittu EU:n Energia 2020-strategia on vanhentunut asiakirja.	YVA-selostuksen lukuun 7.2 on päivitetty hankkeeseen liittyvistä suunnitelmista, ohjelmista ja tavoitteista.
Yhteysviranomainen toteaa, että kulloinkin lainvoimainen Oulujoen-Iijoen vesienhoitosuunnitelma ja siinä määritetyt tilatavoitteet tulee huomioida hankkeen suunnittelussa ja sen vaikutuksia arvioitaessa. Vesienhoitosuunnitelma ja siihen liittyvä toimenpideohjelma on syytä sisällyttää myös arviointiselostuksen listaukseen niistä suunnitelmista, joihin hanke kytkeytyy.	Lisätty lukuun 7.2 ja huomioitu pintavesiarvioinnin (luku 12) tausta-aineistona.
Yhteysviranomainen kehottaa suunnittelun edetessä aktiivisesti seuraamaan alueen muiden YVA-hankkeiden (ml. sähkönsiirto) etenemistä.	YVA-selostuksessa huomioitavat lähialueen hankkeet on koottu lukuun 7.1.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Luontovaikutusten vaikutusalueeseen tulee sisällyttää arviointiohjelmassa luvussa 8.4 esitetyn lisäksi kaiken muun hankerakentamisen ala (sähköasema, sähkön varastointi, tiestö, maakaapeloinnit jne.) ja määrittää niille riittävä etäisyys, jolle selvitykset kohdistetaan.	Sähköaseman, sähkön varastoinnin, tiestön, maakaapeloinnin ja muun hankkeen maankäytön sijainti ja ympäristö on huomioitu luontoselvityksissä ja arvioinneissa.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että arviointiohjelmassa on kuvailtu luonnonympäristön nykytilaa pintapuolisesti eikä alueen kehitystä kuvaavaa osuutta ole huomioitu. Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että arviointiselostuksessa puutteet korjataan sekä YVA-asetuksen (277/2017) 4.1 §:n 4 kohdan mukaisesti kuvaillaan vaikutusalueen ympäristön nykytilan lisäksi ympäristön todennäköistä kehitystä, jos hanketta ei toteuteta.	YVA-selostuksessa alueen kehitystä ilman hankkeen toteutusta on kuvattu vaihtoehdon VE0 vaikutusten arvioinnissa.
YVA-selostuksessa luonnonsuojelun kannalta olennaisimmat kohteet tulee olla selkeästi kartalla esitettynä huomioiden kuitenkin salassa pidettävien lajien osalta tarvittavat esiintymispaikkatietojen karkeistukset. Karttakuvista tulee käydä ilmi myös maastoselvitysten kohdistuminen alueelle.	Luonnonsuojelukohteet on esitetty kartoilla luvussa 17 ja salassa pidettävät tiedot on eritelty vain viranomaisille toimitettaviin liitteisiin. Maastoselvitysten kohdistuminen alueella on myös esitetty kartoilla mm. luvuissa 13, 15 ja 16 luontoselvitysliitteissä.
Vaikutukset maa- ja kallioperään	
YVA-ohjelmassa ei ilmene, missä määrin aiotaan hyödyntää hankealueelta saatavia maa-aineksia, ja minkä verran niitä kuljetetaan toisaalta. Yhteysviranomainen muistuttaa esittämään nämä tiedot arviointiselostuksessa.	Rakentamisessa tarvittavien murskemäärien arvio ja hankealueen lähistöllä sijaitsevat kalliokiviainesten voimassa olevat ottoluvat on esitetty luvussa 10.6.
Arviointiselostuksessa tulee käsitellä myös esitetyn tarkastelualueen ulkopuolella mahdollisesti esiintyviä, lisääntyvään maa-ainestenottoon ja kivenlouhintaan kytkeytyviä vaikutuksia.	Huomioitu arvioinneissa niiltä osin kuin tieto on ollut saatavilla.
Mikäli maanmuokkaus on suurta rinteisillä alueilla, on niissä huomioitava eroosion mahdollisuus vielä pitkään rakentamisen jälkeenkin. Tässä kohtaa suunnittelussa tulee huomioida ilmastonmuutoksen vaikutukset ja poikkeukselliset sääolot	Hankkeen voimalasijoittelua on päivitetty YVA-ohjelmavaiheen jälkeen. Sijoittelussa on huomioitu alueella tehdyistä selvityksistä saatu tieto sekä avoimista tietolähteistä saatavilla oleva tieto. Rakennusvaiheessa tehdään vielä tarkemmat maaperäselvitykset. Eroosion vaikutusta voidaan rinteillä (ja muuallakin) lieventää kasvittamisella heti rakentamisen jälkeen.
Vaikutukset pohjavesiin	
Yhteysviranomainen pitää Tervakankaan hankkeen kohdalla erityisen tärkeänä suunnitella sen toteuttaminen siten, ettei Kolkonkangas-Kinkelinkankaan pohjavesialueen pohjavesioloihin aiheudu muutoksia.	Pohjavesien suojaamisrakenteet huomioitu arvioinnissa lieventämiskeinona. Vaikutukset pohjavesiin arvioitiin korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.
Riski hydrologisiin muutoksiin tulee arvioida suhteessa erityisesti pohjavesiriippuvaisiin ekosysteemeihin. Arviointiselostuksessa olisi hyvä esittää selkein karttakuvin, miten tunnistetut ekosysteemit sijoittuvat suhteessa sähkönsiirtoreittiin ja suunniteltuihin rakenteisiin.	Huomioitu kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.
Alueen runsas lähteisyys huomioiden syytä kartoittaa yksityisen vedenoton sijoittuminen suhteessa hankkeeseen esimerkiksi asukaskyselyä hyödyntäen.	YVA-menettelyn aikana toteutettiin kaivokysely 52 talouteen 0–2 km etäisyydellä hankealueesta.
Yhteysviranomainen näkee kuitenkin tarpeellisena, että myös välillisesti pohjaveteen kohdistuvat riskitekijät tunnistetaan ja niiden vaikutusten merkittävyys arvioidaan. Erityisesti on syytä tarkastella sitä, voiko hanke toteutuessaan lisätä painetta maa- ainesten ottoon lähiseudun maa-ainestenottopaikoilla, joista moni sijaitsee pohjavesialueella.	Hankkeen tarvitsema maa-ainesten tarve ja ottopaikka tarkentuu myöhemmin. Vaikutuksia on arvioitu sillä tasolla, mikä on YVA-selostusta laadittaessa ollut mahdollista.
Vaikutukset pintavesiin	
Arviointiselostuksessa lähtötiedot ja käytetyt menetelmät tulee kuvata selkeästi, jotta selvitysten riittävyyttä voidaan arvioida.	Lähtötiedot on esitetty luvussa 12.3. ja liitteenä (Liitteet 3a, 4a, 5, 6, 7) esitetyissä selvityksissä on kuvattu tarkemmin käytetyt menetelmät.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Yhteysviranomainen pitää hyvänä, että YVA-selostuksessa on tarkoitus esittää valuma-aluekohtainen tarkastelu hankealueelta huuhtoutuvien vesien vaikutuksista, ja muistuttaa erityisesti huomioimaan ne alueet, joihin kohdistuu runsasta maanmuokkausta ja tieojituksia. Valuma-alueen koko ja muoto vaikuttaa myös tarkastelu- ja vaikutusalueen laajuuteen, mikä tulee huomioida sitä rajattaessa.	Koko hanketta on arvioitu suhteessa 3. jakovaiheen (1990) valuma-alueeseen. Lisäksi rakentamisen sijoittumista ja siten syntyviä vaikutuksia on tarkasteltu myös uomakohtaisten valuma-alueiden osalta (Paikkatietoikkunan karttataso ”Pienten virtavesien uomien valuma-alue”.) Arvioinnissa on huomioitu rakennuskohteiden lähialueen ojitustilanne sekä virtaussuunnat ja -matkat vaikutuskohteisiin.
Mikäli alustavissa arvioissa vesistövaikutuksia olisi ennustettavissa koko tarkastelualueella, tulee arvioinnit ulottaa niin laajalle alueelle, ettei vaikutuksia sen reunoilla enää ilmenisi.	Pintavesivaikutusten arvioinnissa luvussa 12 on esitetty ja perusteltu vaikutusalue.
Maaperän eroosioherkkyys hankealueen ja sähkönsiirtolinjan eri osissa on huomioitava sekä rakenteiden sijoittamisessa, että hankkeen kuivatusratkaisuja ja valumavesien hallintaa suunniteltaessa. Sitä tulee tarkastella myös vaikutusarvioinneissa. Karttatarkastelun perusteella erityisesti VE1 osalta tuulivoimalan 10 ja 9 sijoittuvat paikalle, jossa maaperän ja rinteisen maaston takia riski eroosio- ja vesistövalumista on olemassa. Maaperän ominaisuudet rinteisillä alueilla tulisi selvittää tarkemmin arviointiselostukseen.	YVA-ohjelmassa esitetty tuulivoimalasijoittelu ja voimaloiden määrä on tarkentunut etenkin hankealueen lounaiskulmasta (YVA-ohjelmavaiheen voimalapaikat 9 ja 10). Hankkeissa tarkemmat maaperäselvitykset tehdään tyypillisesti vasta hankkeen myöhemmässä vaiheessa. Eroosiosta aiheutuviin vaikutuksiin voidaan osin vaikuttaa hankesuunnitelmalla, mutta erityisesti siihen voidaan vaikuttaa hyvällä jatkosuunnittelulla ja töiden ajoittamisella. Lieventämistoimissa on esitetty keinoja vähentää eroosiosta aiheutuvia pintavesivaikutuksia. Muutoksen suuruuden arvioinnissa on asia myös otettu huomioon, kun on arvioitu mihin asti ja missä määrin kuormitusta tulee.
Vaikutusarvioinneissa on lisäksi aiheellista tarkastella ilmastonmuutoksen vaikutuksia ja poikkeuksellisia sääoloja, joiden myötä hankealueella liikkuvat vesimäärät voivat olla historiallista keskiarvoa suurempia.	Tämäkin asia voidaan parhaiten huomioida jatkosuunnittelussa mm. mitoittamalla rummut riittäviksi myös sääolot huomioiden. Lieventämistoimissa on huomioitu myös tämä, kun on esitetty käytettävän riittäviä penkereiden luiskia ja erilaisia vesiensuojelurakenteita, joilla sekä hallitaan virtaamia että vähennetään muodostuvaa kuormitusta. Lisäksi valuma-alueella jo tehdyt ja tulevat ennallistamishankkeet auttavat ääriloloihin varautumisessa ja hallinnassa. Näihin United Bankers Oyj:n metsärahasto on osallistunut.
Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin	
Arviointiselostuksen nykytilaa koskevassa osassa tulee tarkemmin kuvailla kartoitettavien kohteiden lisäksi tuulivoima- ja sähkönsiirtoaluetta kokonaisuudessaan, huomioiden esimerkiksi vesielinympäristöt, suot, maatalousympäristöt sekä ennallistetut suot ja virtavedet.	Huomioitu luvussa 13.4.
Kasvillisuus tulee kartoittaa kaikilta maankäytöltään muuttuvilta kohteilta ja niiden ympäristöstä, sillä rakentaminen voi vaikuttaa kasvillisuuteen kauempanakin välillisesti esimerkiksi vesitalouden muutosten myötä.	Tehdyt selvitykset hankealueelta riittäviä. Selvitetyt alueet on esitetty kartalla Kuva 13-1.
Yhteysviranomainen pitää suunniteltua kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten kokonaisuutta asianmukaisena, kunhan toimija varmistaa sähkönsiirtolinjan vaikutusalueelle kohdistuvien kartoitusten riittävyyden.	Huomioitu arvioinnissa.
Arviointiohjelmassa on todettu sähkönsiirtolinjan risteävän kahden metsälakikohteen kanssa. Lisäksi kuva 12.2 osoittaa, että sähkönsiirtolinjan tuntumaan sijoittuu useita muita metsälakikohteita. Edellä mainittua voidaan pitää yhtenä perusteena sähkönsiirtolinjan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen täydentämiselle, jotta voidaan kattavasti todeta huomionarvoisten luontotyyppiesiintymien esiintyminen alueella sekä hankkeen mahdolliset vaikutuksen niihin.	Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueen kasvillisuus ja luontotyypit on selvitetty (Liitteet 3a, 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön Liitteet 3b ja 4b). Huomionarvoisiin kohteisiin laadittu vaikutusten arviointi (luku 32.4).

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Sähkönsiirron suunnittelussa tulee huomioida reitille mahdollisesti sijoittuvien perinnebiotooppien lajistolliset ja maisemalliset arvot. Olemassa olevien kohteiden lisäksi tulee tarkastella potentiaalisia perinnebiotooppikohteita ja selvittää ne asianmukaisesti osana kasvillisuuskartoituksia.	Tarkistettu ilmakuvista ja paikkatiedoista ja keskusteltu kasvillisuusselvittäjän kanssa eikä nähdä tarvetta lisäselvityksille. Puolangan kulttuuriympäristöohjelman maininnat eivät osu sähkönsiirtolinjan läheisyyteen.
Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon	
Yhteysviranomainen pitää vuonna 2023 valmistuneen selvityksen huomiointia olennaisena osana ekologisen verkoston tarkastelua. Ekologisten yhteyksien tarkastelussa on hyvä huomioida myös Pohjois- Pohjanmaan puolella toteutetut selvitykset.	Huomioitu ekologisten verkostojen arvioinnissa osana ekologisen verkoston tarkastelua luvussa 14.
Yhteisviranomainen pyytää huomioimaan yhtenä luonnon monimuotoisuuden vahvistamisen muotona Kainuun vaarajakson Helmikeskittymän.	Huomioitu ekologisten verkostojen arvioinnissa osana ekologisen verkoston tarkastelua luvussa 14 sekä suojelualueiden arvioinnissa luvussa 17 vaarajaksolle perustettujen suojelualueiden kautta.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että hankealueella huomioidaan ekologisen verkoston osalta myös eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen määrälliset muutokset ja tuulivoima-alueesta sähkönsiirtoineen elinympäristöille aiheutuva pirstova vaikutus.	Eläimistön vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen aiheuttamat vaikutukset lajeille soveltuviin elinympäristöihin luvussa 16.
Hankkeiden yhteisvaikutuksiin tulee kiinnittää erityistä huomiota ekologisen verkoston arvioinnissa.	Ekologisen verkoston osalta on arvioitu yhteisvaikutukset luvussa 33.
Suojelualueiden ja muiden lakisääteisesti arvokkaiksi määritettyjen luontoarvojen lisäksi luonnon monimuotoisuuden sekä ekologisen verkoston analyysissä tulee tunnistaa tavanomaisten talousmetsien tai muiden rauhallisten alueiden merkitys yhtenä ekologisen yhteyden osatekijänä sekä käsittelyssä olevan hankkeen kokonaisvaltainen vaikutus nykytilaan.	Asia on huomioitu ekologisen verkoston tarkastelussa, jonka perusteella arviointi on laadittu.
Luonnon monimuotoisuuden ja ekologisten yhteyksien tarkastelussa tulee YVA-asetuksen (277/2017) 4.1 §:n 4 kohdan mukaisesti kuvailla nykytilan lisäksi ympäristön todennäköistä kehitystä, jos hanketta ei toteuteta.	Huomioitu suunnitteilla olevat suojelualueet sanallisesti.
Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun eläimistöön	
YVA- selostuksesta on lajikohtaisesti ja perustellusti käytävä ilmi selvitysten kohdistuminen hankealueella (mukaan lukien sähkönsiirtolinja), havaitut lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä hankkeen arvioidut vaikutukset niihin. Hävittämis- ja heikentämiskielto saattaa kattaa myös direktiivilajien tärkeitä kulkuyhteyksiä, siirtymäreittejä tai ruokailualueita, mikäli muutokset niissä aiheuttaisivat myös lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentymistä. Tukena lisääntymis- ja levähdyspaikkojen arvioinnissa voi käyttää esimerkiksi ympäristöministeriön teettämään *selvitystä Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt (Nieminen ja Ahola 2017).*	Selvitysalueet tai -reitit eri lajien kohdalla käyvät ilmi luontoselvitysten raporteista (Liitteet 3a, 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön Liitteet 3b ja 4b) sekä selostuksen luvusta 17.3. Luontoselvityksissä havaitut lisääntymis- ja levähdyspaikat sekö lajeille soveltuvat elinympäristöt on esitelty raporttien tuloksissa (Liitteet 3a, 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön Liitteet 3b ja 4b) sekä selostuksen luvussa 17.4. Hankkeen vaikutukset eri lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä soveltuviin elinympäristöihin on arvioitu selostuksen luvussa 17.6. Arvioinnissa on huomioitu hankkeen vaikutukset alueella esiintyvien suurpetojen mahdollisiin siirtymäreitteihin ja saalistusalueisiin. Hankealueella ei tiettävästi sijaitse suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai muita lajeille erityisen tärkeitä alueita. Vaikutukset on arvioitu suurpetojen laajat esiintymisalueet sekä yhteisvaikutukset huomioiden. Yhteisvaikutuksia suurpetoihin on arvioitu tarkemmin luvussa 33.
Direktiivilajeihin kuuluvan saukon selvityksiä tulee täydentää, jos alueella ei ole vielä kartoitettu kaikkia saukolle soveltuvia elinympäristöjä. Hankerakentaminen tulee suunnitella niin, että jo tiedossa olevat lisääntymis- ja levähdyspaikat säilyvät. Lisäksi Luonnonvarakeskuksen lausunnon mukaisesti saukko on huomioitava	Saukkoselvitys oli jo suunniteltu ja on myös toteutettu hankealueella. Saukkoselvityksen menetelmät ja selvitysalueet on esitelty luontoselvityksen raportissa (Liite 3a) sekä selostuksessa luvussa 17.3.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
siltojen ja rumpujen rakenteiden suunnittelussa, mikäli rakennetaan saukon käyttämien vesistöjen yli. Hanketoimijan tulee osana saukkoselvitystä arvioida tieverkoston ja lisääntyvän liikenteen merkitys lajin elinolosuhteisiin.	
Yhteysviranomainen yhtyy suosituksiin, että liito-oravan maastoselvityksiä tulisi tehdä myös vähintään toisena keväänä, jotta vaikutusten arvioinnista saadaan poistettua epävarmuutta.	Uusia selvityksiä ei katsota tarpeelliseksi YVA-selostuksen arviointia varten. Hankealueella on hyvin vähäisesti liito-oravalle soveltuvia alueita, eikä hankkeen toteuttamisella ole vaikutusta näihin alueisiin, vaikka liito-oravaa näiltä alueilta toisena keväänä havaittaisiinkin. Sähkönsiirtoreitin varrelta tehtiin havaintoja liito-oravasta soveltuvilta alueilta jo ensimmäisenä keväänä, joten toisen kevään selvitykset eivät enää toisi merkittävää lisätietoa. Sähkönsiirtoreitin linjausta kuitenkin osittain siirrettiin ja uudelle linjaukselle tehtiin liito-oravaselvitys toisena keväänä ja tämä selvitys oli osittain päällekkäin aiemman kevään selvityksen kanssa, joten siltä osin selvitykset tästä syystä toistettiin.
Liito-oravaselvityksessä on otettava huomioon lajin elinkierrolle tärkeiden alueiden, kuten kulkuyhteyksien, merkitys lisääntymis- ja levähdyspaikkojen toimivuudelle.	On huomioitu luontoselvitysten raporteissa (Liitteet 3a, 4a ja 7) sekä selostuksessa hankealueen sekä sähkönsiirron vaikutusten arvioinnissa luvuissa 17.6 ja 32.7.
Liito-orava on suojeluperusteena osalle Natura-alueista, jolloin selvityksen kattavuudella on merkitystä myös Natura-arvioinnin asianmukaisuudelle ja riittävyydelle.	On huomioitu Natura-arvioinnissa (Liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b).
Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin lukeutuvien lepakoiden selvityksessä tulee huomioida, onko tiestöä ja polkuverkostoa pitkin toteutetuissa kartoituksissa pystytty huomioimaan riittävästi saalistusympäristöinä otolliset vesiympäristöt.	On huomioitu selvityksessä ja vesiympäristöjä todettu saalistusalueiksi. Lepakkoselvityksen selvitysreitit on esitelty luontoselvitysten raportissa (Liite 3a) sekä selostuksessa luvussa 17.3.
Virtavesien lajisto, kuten jokihelmisimpukka ja taimen, tulee kartoittaa voimala-alueelta ja siirtolinjalta, jos rakentamisen sijoittamisen ja muun vesistön tilaan vaikuttavilla toimenpiteiden tai riskien osalta ei voida poissulkea vesistöön aiheutuvia todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia. Kartoitus tulee kohdistaa tuulivoima-alueella ja sähkönsiirtolinjalla vesistönosiin, jotka ovat jokihelmisimpukoille soveltuvia sekä sellaisiin vesistönosiin hanketoimintojen ulkopuolella, joihin mahdollisesti kohdistuu riskiä rakentamisen tai käytön aikaisesta kiintoaineskuormasta tai muusta vastaavasta vesistön tilaa heikentävästä tekijästä. Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan, että tiedot lajistosta ovat merkityksellisiä myös arvioitaessa toimenpiteiden luvanvaraisuutta vesilain nojalla.	Jokihelmisimpukka- ja kalastoselvitykset on tehty ja kohdennettu potentiaalisiin elinympäristöihin hankealueella ja sähkönsiirtolinjalla. Selvitysten menetelmät ja selvitysalueet on esitelty selvitysten raporteissa (Liitteet 5 ja 6).
Rakentamisen suunnittelussa tulee ottaa huomioon Luonnonvarakeskuksen lausunnossaan esittämät seikat kuormituksen ja vaellusesteiden välttämisestä.	Voimalat on selostusvaiheessa sijoitettu etäälle vesistöistä pintavesivaikutusten välttämiseksi. Myös tiestö sijoittuu pääasiassa etäälle vesistöistä.
Vaikutukset linnustoon	
Yhteysviranomainen näkee, että metson soidinaikaista seurantaa tulee täydentää riistakeskuksen esittämällä tavalla, sillä vaikutusalueen rajauksessa esitetty selvitysalue ei riitä huomioimaan lajikohtaista häiriövaikutusta.	Toinen kierros selvityksiä tehtiin hankealueelle keväällä 2025.
Sähkönsiirtoreitin linnustoselvitysten riittävyys on syytä varmistaa ja suunnitella tarvittavien lisäselvitysten toteutus vaikutusten arviointia varten. Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että pesimälinnustoselvityksen lisäksi sähkönsiirtoreitille kohdistetaan petolintuja metsäkanaselvityksiä. Sähkönsiirtolinjallakin tulee huomioida lajikohtainen häiriöherkkyys, jolloin selvitystä on kohdistettava laajemmalle kuin arviointiohjelmassa vaikutusalueeksi esitetylle linjan molemminpuoliselle 50 metrin alalle.	Sähkönsiirron linjauksella tehtiin kolme päivää pöllöselvityksiä ja metsäkanalintuselvityksiä keväällä 2025. Muiden selvitysten yhteydessä on huomioitu mahdollisia petolintujen pesiä.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Maakotkan mahdollinen esiintyminen alueella tai arviointi elinympäristön potentiaalisuudesta maakotkalle selvitetään sekä tuulivoima-alueen sekä sähkönsiirtolinjan osalta.	Hankealueen vaikutusalueelta ei ole tiedossa olevia maakotkan pesiä. Tiedossa olevien maakotkareviirien lisäksi Metsähallitus on laatinut maakotkille potentiaalisten reviirien mallin (reviirimalli) ja pesämallin, joissa lajille soveltuvaa elinympäristöä sekä mahdollisia pesäpaikkoja mallinnetaan aiempien lajihavaintojen (tunnettujen pesäpaikkojen) ympäristöjen mukaan. Reviirimalli esittää ympäristön soveltuvuuden maakotkan reviiriksi ja pesämalli ennustaa ympäristön soveltuvuutta pesäpaikoiksi. Maakotkalle kohdistuvat vaikutukset on arvioitu tämän mallin perusteella vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 8.
Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan Riistakeskuksen antaman listan alueella toimivista metsästysseuroista ja hyödyntämään paikallista riistatietoutta linnustoselvitysten tukena.	Tehtiin metsästäjäkysely/-puhelinhaastattelu syksyllä 2025. Tietoa metsästyksestä saatiin YVA-selostuksen luonnosvaiheessa järjestetyissä avoimissa ovissa ja asukaskyselyssä.
Suojelualueet	
YVA-ohjelman taulukoissa 16.1 ja 16.2 on tuotu esille seudun Natura 2000 -alueet ja suojelualueet sekä niiden etäisyys hankealueesta. Jos arviointiselostuksessa käytetään vastaavanlaista taulukointia, tulee siihen informatiivisuuden vuoksi lisätä myös etäisyys sähkönsiirtolinjasta. Suojelualueita koskeva kartta esittelee eritasoisia suojelualueita myös sähkönsiirtolinjan kattavalla mittakaavalla, mutta taulukkoon 16.2. on listattu ainoastaan hankealueesta 2 km säteellä sijaitsevat suojelualueet. Sähkönsiirtolinja tulee käsitellä tasavertaisesti osana hanketta ja seudun suojelualueet tulisi havainnollistaa taulukkoon myös sähkönsiirtolinjan osalta.	Hankealueen osalta arvioinnissa tarkastellaan suojelualueita, suojeluohjelman alueita, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueita ja Natura-alueita 10 km säteellä sähkönsiirron keskilinjasta. Lisäksi arvioinnissa tarkastellaan hankkeen vaikutusalueella olevia, ELY-keskuksen tietopyynnöllä saatuja suojeluun suunniteltuja alueita. Alueen nykytilanne esitetään taulukoin ja karttakuvin. Sähkönsiirtoreitin osalta arvioinnissa tarkastellaan suojelualueita, suojeluohjelman alueita, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueita ja Natura-alueita 2 km säteellä sähkönsiirron keskilinjasta. Alueen nykytilanne esitetään taulukoin ja karttakuvin.
Natura-arvioinnin ja Natura-arvioinnin tarpeen selvittämisen (eli ns. Natura -tarveharkinta) käsittelyä tulee selkeyttää YVA-selostuksessa.	Asiaa tarkennettu YVA-selostuksessa osiossa 17.3.2.
Arviointiohjelmassa listattujen kohteiden lisäksi Kuirivaaran Natura -alueesta tulisi tehdä vähintään selvitys Natura-arvioinnin tarpeesta.	YVA-menettelyn yhteydessä laaditussa Natura-arvioinnissa arvioidaan hankkeen/sähkönsiirtoreitin vaikutukset Kuirivaaran Natura-alueeseen. Liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b.
Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtolinjan mahdollisia vaikutuksia alueen suojelualueisiin ja niiden suojeluperusteisiin tulee perusteluineen tarkastella arviointiselostuksessa. Edellä mainittujen seikkojen tunnistaminen edesauttaa myös asianmukaisen ekologisen verkoston analyysin tekemistä.	Huomioitu arvioinnissa. Vaikutukset ekologiseen verkostoon on arvioitu omana kokonaisuutenaan (Luku 14).
Arviointiohjelmassa ei ole huomioitu sähkönsiirtolinjalle sijoittuvia soidensuojelun täydennysehdotukseen (SSTE) kuuluvia Ruunaaho– Väljänjoensuota ja Sippisuota, jotka tulee huomioida hankkeen suunnittelussa.	Uuden sähkönsiirtoreitin vuoksi vaikutukset pienempiä, koska tie jo pirstoo suoalueita ja sähkönsiirtolinja kulkee tien viertä. Kyseiset kohteet on huomioitu arvioinnissa.
Hanketoimijan tulee ennen arviointiselostuksen valmistumista tarkistaa Kainuun ELY-keskuksesta, onko tuulivoima- ja sähkönsiirtohankkeen alueella valmistelussa olevia suojelukohteita.	Aineisto pyydetty Kainuun ELY-keskukselta ja huomioitu vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa liitteessä 10.
Vaikutukset ilmastoon ja sopeutuminen ilmastonmuutokseen	
Arviointiselostukseen on syytä täydentää nykytilan kuvausta alueellisen sadannan ja ilmastonmuutoksen skenaarioiden osalta, ja arvioida näitä muutoksia ilmastonmuutoksen sopeutumisen näkökulmista. Yhteysviranomainen huomauttaa, että alue kuuluu Suomen lumisimpiin seutuihin sisältäen suuriakin korkeuseroja, tämä on syytä ottaa huomioon vaikutuksia arvioidessa.	Ilmaston kehitystä on kuvattu nykytilan kuvauksen yhteydessä luvussa 18. Tuulivoiman sopeutumista ilmastonmuutokseen on kuvattu kappaleessa 18.7.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee arvioida tuulivoimahankkeen elinkaarellisia päästöjä, ja kuvata niiden alueellinen vaikutus hankkeen elinkaaren aikana. Ohjelmassa todettu epätietoisuus käytettävästä voimalamallista tulee huomioida epävarmuustekijänä, ja arvioinnissa tulee käyttää uusimpia saatavilla olevia tietoja, jotka ovat lähimpänä suunniteltuja turbiinimalleja. Kertoimia on hyvin saatavilla mm. päärakennusmateriaaleille ja rakentamisen energiankäytölle. Arviointiselostuksessa tulee käydä ilmi käytetyt lähde- ja kerrointiedot. Arvioinnin epävarmuuksissa tulee avata, mikäli lähdetiedot ja kertoimet voivat tuottaa merkittäviä laskennallisia eroja.	Tuulivoimahankkeen ilmastovaikutukset on arvioitu koko elinkaaren ajalta kappaleessa 18.6. Käytetyt päästökertoimet sekä muut lähtötiedot on esitetty kappaleessa 18.3. Arvioinnin epävarmuudet on kuvattu arvioinnin lopussa kappaleessa 18.9.
Arviointiselostuksessa on syytä kuvata käytettyjä maanpeiteluokkia ja niiden hehtaarimääriä sekä hiilidioksidivaikutusten laskemisessa käytettyjä kertoimia. Yhteysviranomaisen näkökulmasta tärkeää on tuoda ilmi turvemaille kohdistuva mahdollinen maanmuokkaus.	Tarvittava maa-ala on esitetty ilmastovaikutusten arvioinnissa hehtaareina. Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset on arvioitu Syken kehittämän Hiilikartta työkalun avulla, jonka kasvillisuus ja maaperätiedot perustuvat aluekohtaiseen paikkatietoon.
Arviointiselostuksessa tulee esittää ne skenaariot, joiden pohjalta sopeutumista ja riskejä arvioidaan. Lisäksi selostuksessa on hyvä tuoda esiin keskeisiä sopeutumisen toimenpiteitä. Sopeutumisessa tulee ottaa huomioon myös alueen korkeuserot.	Tuulivoiman sopeutumista ilmastonmuutokseen on kuvattu kappaleessa 18.7.
Ilmastovaikutuksien merkittävyyttä tulee arvioida suhteessa vaikutuksien aikajänteeseen, alueellisiin päästöihin ja hankkeeseen liittyvien tavoitteiden, ohjelmien ja suunnitelmien kautta. Ilmastovaikutukset täytyy arvioida kokonaisuutena sähkönsiirto mukaan lukien.	Aikajänne, alueelliset päästöt ja hankkeeseen liittyvät tavoitteet, ohjelmat ja suunnitelmat on huomioitu ilmastovaikutusten arvioinnissa. Sähkönsiirron vaikutukset on arvioitu kappaleessa 32.9.
Alueidenkäyttö	
Kainuun liitto on lausunnossaan tarkentanut voimassa olevien maakuntakaavojen osalta, että Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 on kuulutettu voimaan muutoksenhausta huolimatta 6.3.2024.	Kainuun maakuntakaavatilanne on päivitetty YVA-selostukseen.
VE1 mukainen ratkaisu edellyttää maakuntakaavallista tarkastelua ennen laadittavan yleiskaavan hyväksymistä.	Vaihtoehto VE1 on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen, sillä hanke on tuulivoimaloiden kokonaismäärältään pienempi kuin maakuntakaavassa osoitetut seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet (tv-alue), eikä se vaadi tv-alue merkintää toteutuakseen. Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi maakuntakaavan muuttamista.
Arviointiohjelmaan koottujen merkintöjen lisäksi tulee huomioida myös seuraavat hankealuetta tai sen lähiympäristöä kuvaavat merkinnät: poronhoitoalue, ampumarata ea, ampumaradan ohjeellinen melualue me/a, seututie st ja maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde tai alue sekä edellä mainittuihin merkintöihin liittyvät suunnittelumääräykset.	Merkinnät ja niitä koskevat suunnittelumääräykset on huomioitu arvioinnissa ja tiedot täydennetty YVA-selostukseen.
VA-ohjelman kuvassa 19-1 esitetyt *maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue* -merkinnät (vaalean sininen vaakaviivoitus) tulee tarkistaa ja korjata tarpeellisilta osin. Merkinnällä on esitetty selitteestä poiketen valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY) ja Joukokylä-Kempasvaaran maisema-alue, joka on kumottu Kainuun maakuntavaltuuston Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 hyväksymispäätöksen yhteydessä.	Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen maiseman- ja kulttuuriympäristön merkinnät ja määräykset on huomioitu ja päivitetty YVA-selostukseen.
Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäännöksiin	
Puolangan kulttuuriympäristöohjelmassa on sen hetkinen ajantasainen tieto vuodelta 2005. Jatkosuunnittelussa kohdetiedot syytä tarkistaa ja ajantasaistaa. Asiasta on hyvä olla yhteydessä Kainuun Museoon.	Puolangan kulttuuriympäristöohjelman kohdetiedot on tarkistettu hankealueen lähivaikutusalueelta ja ajantasaiset tiedot on otettu huomioon vaikutusten arvioinnissa.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Tuulivoimaloiden dominoivat maisemavaikutukset lähivaikutusalueelle (1-2 km…10 km:n saakka) voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun siinä määrin, että vaikutukset tulee esittää selostuksessa. Selostuksessa on selvitettävä, miten tuulivoimaloiden ja VAMA-alueen ristiriitaiset tavoitteet saadaan yhteensovitetuksi ja tarvittaessa esitettävä lieventämistoimia.	Vaikutukset VAMA-alueisiin on arvioitu. Selostuksessa on myös tuotu esille, miten alueiden ristiriitaiset tavoitteita voidaan yhteensovittaa ja miten vaikutuksia alueisiin voidaan lieventää.
Esitettyjen lisäksi yhteysviranomainen esittää havainnekuvapaikkaa myös Siikavaaralta (< 10 km etäisyydellä hankealueesta). Siikavaaralla kulkee osa UKK-reittiä.	Alueelle ei muodostu juurikaan näkemäalueita alueen peitteisyyden ja topografian vuoksi, joten havainnekuvan laatimista ei ole nähty mielekkäänä. Arviointi on suoritettu näkymäalueanalyysin ja karttatarkastelujen pohjalta.
Kainuun Museon lausunnon mukaan arkeologinen inventointi Tervakankaan tuulivoimahankealueella ja sähkönsiirtoreitillä on tarpeen. Erilaisten muinaisjäännöstyyppien potentiaalisiksi katsotut maastonkohdat on tarkastettava. Inventointiraportti on toimitettava Kainuun Museolle tarkastettavaksi ja kirjattavaksi rekisteriin.	Arkeologinen inventointi on laadittu ja lähetetty museolle. Arkeologinen inventointi on YVA-selostuksen liitteenä 15.
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	
Arviointiohjelmassa on tunnistettu jätelaki, valtakunnallinen jätesuunnitelma sekä valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. Arviointiselostuksessa tulee arvioida hankkeen vaikutuksia ja merkittävyyttä näihin lakeihin, ohjelmiin ja tavoitteisiin.	Huomioitu luvussa 7.2.1.
Arviointiohjelmassa on kuvattu karkeasti hankkeen käyttämät raaka-ainesmäärät taulukossa 6–1. Yhteysviranomainen huomauttaa kuitenkin, että tiedot perustuvat 140–150 metrin korkuisiin voimaloihin. Arviointiselostuksessa esitettävä lähdetiedot ja pyrkiä arvioimaan vaikutukset suunniteltavissa olevien voimalamittakaavaa huomioiden. Lisäksi epävarmuudet tulee tuoda arvioinnissa ilmi.	Huomioitu luvussa 6.3. Voimaloiden jätemäärät tarkentuvat myöhemmissä vaiheissa.
Arviointiin tulee ottaa mukaan myös karkea arvio maa-ainestarpeista. Arviointiselostuksessa on syytä huomioida myös maa-ainestarpeet mahdollisten vesistö-, yhteis- ja liikennevaikutuksen kautta. Arvioinnissa tulee käydä ilmi sähkönvarastoinnin toteuttamiseksi tarvittavat raaka-aineet ja niiden laatu tulee tunnistaa. Erityistä huomiota on tarpeen kiinnittää mahdollisesti tarvittaviin kriittisiin raaka-aineisiin, niiden saatavuuteen, ja toisaalta myös siihen, millainen vaikutus hankkeella voi olla niiden riittävyyteen.	Arvio maa-ainestarpeista on esitetty taulukossa Taulukko 10-2. Maa-ainestarpeet on huomioitu arvioitaessa niiltä osin, kun tietoa tässä vaiheessa on saatavissa. Akkuvarastoon käytettävät materiaalit tarkentuvat rakentamislupavaiheessa.
Yhteisviranomainen kehottaa esittämään käytettyjen uusioraaka-aineiden osuuden. Lisäksi arviointiselostuksessa on esitettävä arviot syntyvästä jätteestä ja sen kierrätysmahdollisuuksista, huomioiden näiden arvioiden epävarmuustekijät.	Arvio syntyvän purkujätteen määrästä on esitetty luvussa 6.3.
Hankkeen suunnittelussa on huomioitava 1.1.2025 voimaan tuleva rakentamislaki (751/2023), jonka 16 §:ssä vaaditaan purkumateriaali- ja rakennusjäteselvitys luvanvaraiselle rakentamiselle. Arviointiselostuksen liitteeksi on lisättävä purkumateriaali- ja rakennusjäteselvitys.	Purkumateriaali- ja rakennusselvitys tullaan laatimaan rakentamislupaa tehdessä, kun hankkeen tarkemmat tiedot varmistuvat.
Vaikutukset elinkeinoelämään	
Arvioinnissa on hyvä huomioida vaikutuksia mahdollisten taloudellisten haittojen ja hyötyjen lisäksi myös kunnan strategisten tavoitteiden valossa.	Huomioitu tämänhetkisten tietojen perusteella luvussa 27.
Vaikutukset porotalouteen	
Nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on tärkeää tehdä yhteistyötä paliskunnan poroisännän mutta tarvittaessa myös yksittäisen poronomistajan kanssa. Tausta-aineistona voi käyttää paliskuntien paikkatietoaineistoa, eli TOKAT-aineistoa. Aineiston käyttöoikeuden saa Paliskuntain yhdistyksen kautta. Tulkinnassa kannattaa kuitenkin kääntyä ao. paliskunnan puoleen, sillä poronhoitokulttuurissa on eroja paliskuntien välillä.	Poronhoitoselvityksen yhteydessä on järjestetty haastattelut/keskustelutilaisuudet paliskuntien kanssa 24.9.2025. Pohja-aineistona on käytetty TOKAT-aineistoa, jonka paikkansapitävyys on tarkistettu paliskuntien kanssa. TOKAT-aineisto esitellään poronhoitoselvityksessä (Liite 16) ja selostuksessa luku 23.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Vaikutusten arvioinnissa tulee muistaa, että poronhoito on elinkeino, joka perustuu laajoihin laidunalueisiin ja laidunkierron mukaisiin vapaisiin laidunalueisiin. Paliskuntain yhdistyksen lausuntoon viitaten, paliskunta eri osineen on yhtenäinen toimintaympäristö, jonka yhteen osaan kohdistuva vaikutus heijastuu muihin alueisiin. Lausunnossa on hyvin kuvattu vaikutusten arvioinnissa huomioitavia asioita koko hankkeen elinkaaren ajalta mukaan lukien yhteis- ja välilliset vaikutukset.	Lausunto on huomioitu arvioinnissa.
Selostuksessa vaikutuksia tulee siis arvioida molempien paliskuntien alueella.	Vaikutukset on arvioitu Näljängän ja Hallan paliskuntiin.
Yhteysviranomainen suosittelee tutustumista alueen paliskuntiin ja poronhoitoon paremman yleiskuvan saamiseksi poroelinkeinosta laidunkiertoineen ja toimintaympäristöineen. Hanketoimija voi myös tarjota tutustumista tuulivoimahankkeisiin. Molemmin puolisessa tutustumisessa päästään tutustumaan osapuolien viestintätapoihin sekä työn rytmitykseen ja sopimaan yhteiset toimintatavat hankkeen suunnitteluun.	Paliskunnille järjestettiin Puolangalla 24.9.2025 keskustelutilaisuus. 25.9.2025 järjestettiin poronhoitolain mukainen neuvottelutilaisuus etäyhteydellä.
Liikennevaikutukset	
YVA-selostusta laadittaessa tulee pyrkiä selkeään esitystapaan, selkeisiin taulukoihin sekä karttaesityksiin esimerkiksi kuljetusreittien sekä parannettavan ja rakennettavan tiestön osalta. Liikenteellinen vaikutustenarviointi on syytä ajoittaa hankkeen koko elinkaarelle ja koko kuljetusreitin matkalle.	Arvioinnissa on pyritty mahdollisimman selkeään esitystapaa taulukoissa ja karttaesityksissä. Vaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisaikana ja rakentamisaikaiseen liikenteeseen keskitytään eniten. Arviointi on tehty päätieverkolle asti. Rakentamisaikaiset vaikutukset on jaoteltu rakentamisvaiheittain todenmukaisemman liikennevaikutuksen arvioimiseksi.
Rakentamisen aikaisten liikennemäärien arvioinnissa on syytä huomioida tyhjänä ajo, ajojen säännöllisyys ja mahdolliset liikennehuiput. Ajallisessa tarkastelussa on hyvä tarkastella yhteisvaikutuksia tuulivoimala- ja muiden yhtä aikaa rakentuvien hankkeiden liikenteen kanssa. Arvioinnissa on syytä tarkastella hankkeen vaikutuksia myös liikenteen sujuvuuteen.	Liikennehuippuja on arvioitu. Säännöllinen ajo on mitoittavana tekijänä. Sujuvuutta arvioidaan. Tyhjänä ajot on huomioitu arvioinnissa
Tuulivoimaloiden osien pääkuljetusreitit on osoitettava satamasta hankealueelle, mukaan lukien erikoiskuljetusreitit. Selostuksessa täytyy osoittaa myös vaihtoehtoiset reitit ja satamat.	Reitit ovat saavutettavuusselvityksestä ja ne on esitetty selostuksessa kuvassa Kuva 6-5.
Lähialueeseen kohdistuvassa arvioinnissa tulee osoittaa hankealueen lähialueelle sijoittuvat maa-ainesalueet sekä hankealueen ulkopuolelle sijoittuvat maa- aines- ja betonikuljetusreitit.	Selostuksessa on arvioitu maa-aines- ja betonikuljetukset lähialueen teiltä.
Kaikkien reittien osalta täytyy arvioida kuljetusten vaatimukset vapaa- aukon ja siltojen korkeus- ja painorajoitusten osalta, sähkönsiirtolinjat (ilma- ja maajohdot), tasoristeykset ja liikennemerkkien ym. rakenteiden siirrot. Suunnittelussa täytyy ennakoida myös mahdolliset teiden rakentamis-, vahvistamis- ja parantamistarpeet, uudet liittymätarpeet, liittymien ja kaarteiden leventämistarpeet sekä tuulivoimalan osien varastointialueet.	Nämä asiat on huomioitu saavutettavuusselvityksestä (Liite 17).
Liikenteelliselle suunnittelulle ja toteutukselle täytyy varata riittävästi aikaa. Käytettävien kuljetus- ja sähkönsiirtoreittien varmistuttua kannattaa paikallisesta ELY-keskuksesta tiedustella tienparannushankkeiden ja niiden toteutuksen tilannetta ao. reiteillä.	Tämä huomioidaan rakentamisvaiheessa.
Yhteysviranomainen kehottaa Pohjois-Pohjanmaan Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueen lausunnon mukaisesti tekemään hankkeelle liikenteellisen saavutettavuusselvityksen.	Saavutettavuusselvitys on laadittu ja se on YVA-selostuksen liitteenä 17.
Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualue ja Väylävirasto ovat lausunnoissaan suositelleet seuraavia lähteitä: • Tuulivoimalaohje (Liikenneviraston julkaisuja 8/2012) • Liikennöitävyysselvitys Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoituksessa tarkastelluille tuulivoima-alueille (Kainuun liitto, 2022) • Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta.	Arvioinnin aikana mainitut lähteet on tarkistettu ja huomioitu.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
• Sähkö- ja telejohdot ja maantiet (Liikenneviraston ohjeita 3/2018) • Väyläviraston verkkosivut (https://vayla.fi/palveluntuottajat/ohjeluettelo) Liikenneviraston määräys johtojen ja rakenteiden sijoittamisesta maantien tiealueelle (LIVI/44/06.04.01/2018)	
Vaikutukset ilmanlaatuun	
Arviointiselostuksessa on kuvattava hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun siinä määrin kuin se on mahdollista, esimerkiksi rakentamisen ja purkamisen osalta.	Ilmanlaadun vaikutukset on arvioitu luvussa 19.
Yhteysviranomainen näkee ilmanlaadun osalta merkityksellisenä kuvata hankkeen suorat alueelliset vaikutukset ilmanlaatuun, niiden ajallinen kesto ja toimet negatiivisten vaikutusten minimoimiseksi. Nämä vaikutukset ovat pitkälti sidoksissa hankkeen rakennus- ja purkamisvaiheisiin.	Kyseiset tekijät on huomioitu ilmanlaadun vaikutusten arvioinnissa luvussa 19.
Meluvaikutukset ja välkevaikutukset	
Melu- ja välkemallinnukset tulee tehdä ja raportoida ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Arviointiselostuksessa tulee esittää melu- ja välkemallinnuksen tulokset havainnollisesti karttapohjalla. Sekä vakituisen että loma-asutuksen tulee olla merkitty selkeästi näkyviin.	Mallinnukset on tehty ympäristöministeriön ohjeen mukaisesti ja tulokset esitetään tässä selostuksessa kartoilla.
Melumallinnuksen perusteella määritetyt melualueet tulee esittää riittävän yksityiskohtaisella karttapohjalla, johon on merkitty myös melulle altistuvat kohteet. Karttakuvista olisi hyvä käydä ilmi melun leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten maaston muodot ja vesistöjen vaikutus.	Melun leviämiseen vaikuttavia tekijöitä avataan sanallisesti. Kartoissa on pohjana Maanmittauslaitoksen maastokartta, jossa korkeuskäyrät ja vesistöt
Melumallinnuksessa tulee esittää melualue (>40 dB), joka rajoittaa alueen muuta käyttöä. Mikäli tämän melualueen sisälle jää rakennuksia, tulee niiden käyttötarkoitus selvittää ja tarvittaessa hakea käyttötarkoituksen muutosta. Arviointiselostuksessa ja jatkosuunnittelussa tulee huomioida, että esimerkiksi vakituiseen tai vapaa-ajan asumiseen tarkoitetulla kiinteistöllä valtioneuvoston asetuksella (1107/2015) annetut ulkomelutason ohjearvot eivät saa ylittyä.	Yli 40 dB melualue on esitetty melumallinnuksessa (Liite 18) ja kartalla Kuva 25-1.
Välkemallinnukset tulee tehdä voimalatyypeillä, joiden lavan pituudet ja kokonaiskorkeudet vastaavat tarkasteltavien toteutusvaihtoehtojen enimmäismittoja. Koska muut maankäyttömuodot, kuten metsätalous, voivat vaikuttaa lähiympäristön olosuhteisiin, mallinnukset tulee toteuttaa menetelmällä, jossa ei huomioida puuston suojaavaa vaikutusta.	Välkemallinnus (Liite 19) on laadittu ilman puustoa ja mitoiltaan hankevaihtoehtoa vastaavilla voimaloilla.
Mallinnuksissa tulee arvioida vaikutusten suuruus eri vuoden- ja vuorokaudenaikoina ja erilaisissa sääolosuhteissa, sillä näillä tekijöillä on merkittävää vaikutusta siihen, kuinka häiritsevänä ihmiset kokevat esiintyvät haitat. Häiritsevyyteen vaikuttaa myös esimerkiksi melun ja välkkeen yhteisvaikutus.	Välkemallinnuksesta saadaan kalenterit, milloin reseptoripisteeseen kohdistuu välkettä (kuukausi, kellonaika). Melu mallinnetaan maksimiolosuhteissa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa (luku 27) on huomioitu alueet, jonne aiheutuu sekä melua että välkettä.
Arviointiselostuksessa tulee käydä ilmi, miten mallinnukset on tehty, millaisia voimalatietoja hyödyntäen ja ovatko mallinnukset verrattavia alueelle suunniteltaviin voimaloihin. Lisäksi yhteysviranomainen toteaa, että melu- ja välkemallinnuksia on päivitettävä, mikäli hankkeen suunnittelun edetessä voimaloiden malli, koko tai teho muuttuvat.	Huomioitu melu- ja välkemallinnuksessa ja selostustekstissä.
Tuulivoimaloiden meluvaikutuksia olisi hyvä seurata seurantamittauksilla.	Melumittauksia tehdään tarvittaessa.
Melu- ja välkevaikutuksien arvioinnin yhteydessä on tuotava ilmi hankkeen eri elinkaaren aikaiset melu- ja välkevaikutukset sekä esittää mahdolliset vaikutuksien lieventämiskeinot.	Rakentamisen aikainen melu arvioidaan sanallisesti ja melun lieventämiskeinoja esitellään luvussa 25.7.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Vaikutukset asutukseen, elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen	
Arvioinnissa tulee käydä ilmi, miten hanke vaikuttaa lähialueen virkistys- ja retkeilyreitteihin, tunnistaen näiden kohteiden käyttö- ja erityispiirteet, ja herkkyys mahdolliselle muutokselle.	Huomioitu luvussa 27.
Arvioinnin osana tulee myös ottaa huomioon alueen strategiset linjaukset kuten (luonto)matkailun tavoitteet.	Huomioitu luvussa 20.
Vaikutukset viestintäyhteyksiin ja turvallisuuteen	
Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan kokonaisuudessaan erityisesti Digita Oy:n lausunnon YVA-selostuksessa ja hankkeen jatkosuunnittelussa. Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että tuulivoimaloiden sijoittelussa huomioidaan tuulivoimaloiden vaikutus antenni-tv:n signaaleihin, tutkiin ja viestintäyhteyksiin. YVA-menettelyssä nämä vaikutukset tulee arvioida. Arviointiselostuksessa on lisäksi esitettävä toimenpiteet häiriövaikutusten estämiseksi ja korjaamiseksi.	Huomioitu YVA-selostuksessa luvussa 28.
Onnettomuus- ja poikkeustilanteet	
Onnettomuus- ja poikkeustilanteita on arviointiohjelmassa tunnistettu sekä voimaloiden toimintaan, että ilmastonmuutoksesta johtuvien sään ääri-ilmiöihin liittyen. Yhteysviranomainen huomauttaa, että YVA-selvityksissä on hyvä käydä läpi myös hankekohtaisia riskejä. Tervakankaan hankkeessa on riskejä arvioitaessa huomioitava maaperän eroosioherkkyys hankealueen ja sähkönsiirtolinjan eri osissa ja erityisesti rinteillä.	Onnettomuus- ja poikkeustilanteita on käsitelty luvussa 31 ja ilmastonmuutokseen sopeutumista luvussa 18.7. Voimaloiden ja tiestön sijoittelussa on pyritty välttämään eroosioherkkiä alueita. Eroosioherkkyys on huomioitu arvioinnissa.
Yhteisvaikutukset	
Yhteisviranomainen näkee tärkeänä, että yhteisvaikutusten arvioinnissa aiotaan huomioida muissa hankkeissa tuotettua arviointitietoa. Myös muut maankäyttöä muuttavat ja ympäristön tilaan vaikuttavat hankkeet ja suunnitelmat on otettava huomioon, jos sellaisia alueella on.	YVA-selostusvaiheessa on tarkistettu hankealueen lähiympäristön hankkeet noin 35 km säteellä. Yhteisvaikutuksissa on huomioitu tuulivoimahankkeet sekä niiden sähkönsiirrot sekä muut hankkeet. Lähimmät hankkeet ovat noin 20 km etäisyydellä (kts. luku 7.1).
Yhteisvaikutuksien laajan mittakaavan tarkastelussa tulee huomioida myös ekologisten yhteyksien säilyminen. Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee hahmottaa Luonnonvarakeskuksen esille tuoma huomio, että osaa lajeista, kuten suurpetoja, koskee mahdollisesti hyvin laaja vaikutusalue, sillä samoille reviireille ja lajin esiintymisalueille suunnitellaan useita tuulivoimahankkeita.	Huomioitu luvussa 33.2.
Yhteysviranomainen pitää tärkeänä, että yhteisvaikutuksissa tarkastellaan Luonnonvarakeskuksen ehdotuksen mukaisesti vesistöön päätyvän kuormituksen vaikutusta veden laatuun jokivesistössä.	Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu osana nykytilaa muu hankealueen ja lähivesistöihin vaikuttava maankäyttö. Lähistöllä ei ole tiedossa hankkeita, joista voisi erikseen muodostua yhteisvaikutuksia lähivesistöihin. Lähialueen muut hankkeet (kts. luku 7.1), joiden etenemistä on tietoa sijoittuvat yli 20 km etäisyydelle.
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Yhteysviranomainen kehottaa hanketoimijaa olemaan edelleen yhteydessä alueen paliskuntiin sekä metsästysseuroihin. Suurpetojen, riista- ja lintulajiston osalta tulee huomioida Riistakeskuksen mainitsema YVA- lausuntopyynnön puutteellinen jakelu paikallisille riistatalouden toimijoille, ja täydentää tarvittaessa maastohavaintoja paikallisilta riistatoimijoilta kerättävällä tiedolla.	Tehtiin metsästäjäkysely/-puhelinhaastattelu syksyllä 2025. Tietoa metsästyksestä saatiin YVA-selostuksen luonnosvaiheessa järjestetyissä avoimissa ovissa ja asukaskyselyssä.
Yhteysviranomainen näkee, että asukaskysely tulisi nähdä täydentävänä arviointitapana myös muiden ympäristövaikutuksien näkökulmista. Asukaskyselyä voidaan hyödyntää myös paikallistiedon	Huomioitu yhteysviranomaisen lausunto asukaskyselyn laatimisessa.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
keräämisessä, esimerkiksi lähteiden tai muiden alueen erityispiirteiden kartoittamiseksi. Lisäksi asukaskysely voi tuottaa tärkeää tietoa hankkeen sosiaalisen hyväksyttävyyden edistämiseen.	
Yhteisviranomainen suosittelee, että asukaskysely toteutetaan vähintään 10 km laajuudella hankealueesta.	Huomioitu yhteysviranomaisen lausunto asukaskyselyn laatimisessa. Asukaskyselyn toteuttamista on esitelty tarkemmin liitteessä 20.
Yhteysviranomainen näkee tärkeänä, että asukaskyselystä tiedotetaan riittävästi eri kanavia hyödyntäen, ja asukaskyselyssä huomioidaan kyselyn saavutettavuus ja loma-asukkaat kunta- ja maakuntarajat ylittäen	Kysely lähetettiin postitse heinäkuussa 2025 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja kilometrin etäisyydellä suunnitelluista sähkönsiirtolinjauksista kiinteistöille, joilla on asuin- tai lomarakennus ja joiden osoitetiedot olivat saatavilla. Lisäksi kysely lähetettiin satunnaisotannalla valittuihin asuin- ja lomarakennuksiin 10–15 km etäisyydellä hankealueesta siten, että kyselyn vastaanottajia oli yhteensä noin 500 taloutta.
Virallisten YVA-asiakirjojen oheen on laadittu paikkatietopohjainen digitaalinen raportti (”Digi YVA”), jossa hankkeen paikkatiedot on esitetty selkeästi. Yhteysviranomainen pitää tätä hyvä lisänä YVA-ohjelmaan ja pitää tärkeänä, että selostusvaiheessa hyödynnettäisiin vastaavaa digi- YVAa, jota olisi täydennetty mallinnuksella maisemavaikutusten osalta. Mallinnus voitaisiin tehdä esimerkiksi niistä kohdista, joista on arviointiohjelmassa esitetty otettavan kuvasovitteita varten valokuvat.	YVA-selostusvaiheessa on laadittu digi YVA ja havainnekuvat ovat tarkasteltavissa siellä. Digi YVA osoite löytyy https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/tervakankaan-tuulivoimahanke-puolanka ja https://ub-uusiutuva.fi/tuulivoimahankkeet/tervakankaan-tuulivoimapuisto-puolanka/ sivustoilta.
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys	
Yhteysviranomainen pyytää, että selostuksessa esitettäisiin laadintaan osallistuneiden henkilöiden koulutus, kokemus sekä osa-alue, jonka käsittelyyn he tässä menettelyssä ovat osallistuneet.	Esitetty taulukossa Taulukko 8-1.

9. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

9.1 Arvioivat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on arvioitu Tervakankaan hankkeen vaikutukset YVA-lain (YVA-laki, 252/2017) ja -asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. YVA-menettelyssä on arvioitu hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat aiemmin mainittuihin tekijöihin (Kuva 1-2) sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Arviointi on kohdennettu **todennäköisesti merkittäviin** ympäristövaikutuksiin.

Arvioinnin mukaan keskeiset tässä hankkeessa arvioitavat vaikutukset ovat:

- Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen
- Vaikutukset linnustoon
- Vaikutukset maisemaan
- Vaikutukset maankäyttöön

Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnin tulokset on koottu yhteen luvussa 0 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta. Alustava arvio hankkeen merkittävistä vaikutuksista on ollut oikeansuuntainen, joskin painopiste on saattanut hankkeen muuttumisen ja arviointien valmistumisen jälkeen vaihtua.

9.2 Laaditut selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa arviointityössä:

- Luontoselvitykset
    - Lumijälkilaskenta (hankealue)
    - Liito-oravaselvitys (hankealue + sähkönsiirtoreitti)
    - Viitasammakkoselvitys (hankealue + sähkönsiirtoreitti)
    - Lepakkoselvitys (hankealue)
    - Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys (hankealue + sähkönsiirtoreitti)
    - Jokihelmisimpukkaselvitys (hankealue)
    - Kalastoselvitys (hankealue)
- Linnustoselvitykset
    - Pesimälinnustoselvitys (hankealue + sähkönsiirtoreitti)
    - Pöllöselvitys (hankealue + sähkönsiirtoreitti)
    - Metsäkanalintuselvitys (hankealue + sähkönsiirtoreitti)
    - Muuttolinnustoselvitys: syys- ja kevätmuuton seuranta (hankealue)
    - Petolintuseuranta (hankealue)
- Natura-arviointi
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys
- Näkymäalueanalyysi maastomallin avulla
- Valokuvasovitteet (12 eri kuvauspaikkaa + 360º kuva)
- Rakennusinventointi (Joukokylä-Kempasvaara)
- Arkeologinen inventointi (hankealue + sähkönsiirto)
- Melumallinnus
- Välkemallinnus
- Asukaskysely
- Saavutettavuusselvitys

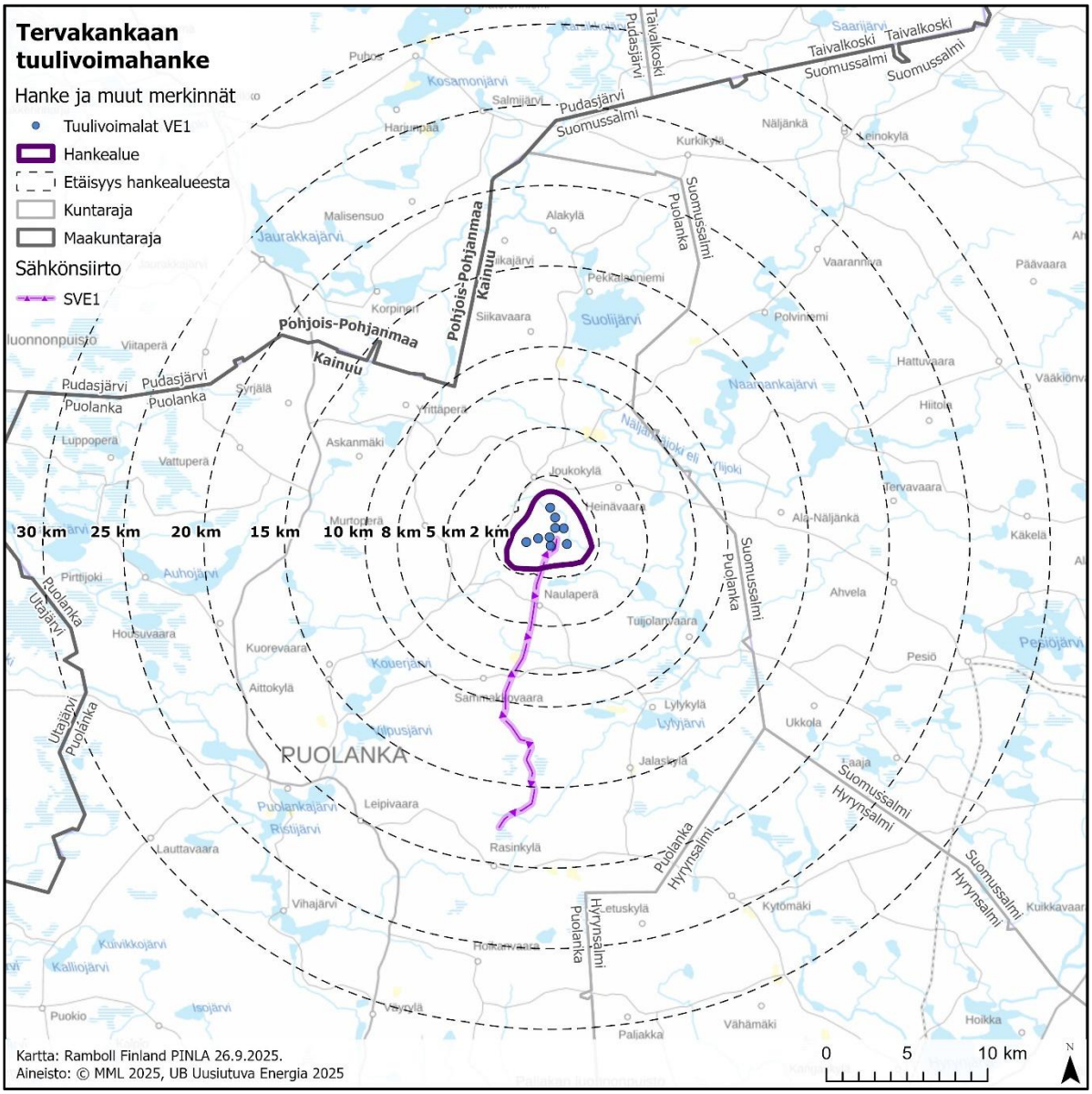
Myöhemmin YVA-menettelyn jälkeen kaavoituksen yhteydessä ei lähtökohtaisesti suunnitella tehtävän uusia selvityksiä. Uusia, täydentäviä selvityksiä tehdään, mikäli voimalapaikkojen, tiestön tai sähkönsiirron sijoittelussa tapahtuu esimerkiksi tehtävien selvitysten tulosten pohjalta siirtoja alueille, joita ei ole selvitetty.

9.3 Vaikutusalueen rajaus

Vaikutusalueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta, sillä osa vaikutuksista rajoittuu rakennuskohteiden läheisyyteen ja osa levittäytyy laajemmalle alueelle. Ympäristövaikutusten tarkastelualueen rajaus pyritään määrittämään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana niin laajaksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Mikäli ympäristövaikutusten arviointiprosessin aikana todetaan, että jollakin ympäristövaikutuksella onkin ennakoitua laajempi vaikutusalue, määritellään vaikutusalue uudelleen. Tarkastelualue on minimissään hankealue sekä liityntävoimajohtoyhteys alueelliseen sähköverkon liittymään asti.

Osa ympäristövaikutuksista, kuten melu-, välke- ja kasvillisuusvaikutukset, ovat selvimmin havaittavissa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kun siirrytään alueelta kauemmas, ympäristövaikutukset vähenevät asteittain ja lopulta ne eivät enää ole havaittavissa olevia. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen. Myös maisemavaikutukset kohdentuvat muita vaikutuksia laajemmalle alueelle.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 9-1) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



Kuva 9-1. Hankkeen vaikutusalueen rajaukset.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt, linnusto): Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin. Pesimälinnuston lisäksi on tarkasteltu lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Vaikutukset ekologiseen verkostoon ja luonnon monimuotoisuuteen voivat ulottua kauemmaksi.

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan hankealuetta laajempana kokonaisuutena. Vaikutusalue on tuulipuistoalue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Yleisen käsityksen mukaan vielä 8…10 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Voimalaitokset voivat olla havaittavissa kaukomaisemassa jopa noin 40 kilometriin asti. Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien

yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 35 km säteelle hankealueesta. Lähivaikutusalueella (0–8 km tuulivoimaloista) on maisemavaikutuksia tarkasteltu tarkemmin ja maiseman sekä kulttuuriympäristön arvokohteisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkemmin noin 35 km tarkastelualueella. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti voimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirtoreitin alueella.

Liikenne: Liikennevaikutuksia on tarkasteltu tuulivoimahankkeen lähiteiden osalta keskittyen niihin reitteihin, joita pitkin liikennöinti alueelle on suunniteltu toteutettavan. Toisaalta rakentamisvaiheen liikennevaikutukset (mm. erikoiskuljetukset) ulottuvat laajemmalle alueelle, yleensä valtaväylien varrelle.

Ilmasto: Vaikutuksia ilmastoon on arvioitu tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimapuiston elinkaaren ajalta rakentamisesta toiminnan päättämiseen laskennallisesti ja/tai sanallisesti vaikutusmekanismista riippuen. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä on arvioitu nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset: Ilmastonmuutoksen vaikutuksia on arvioitu osana onnettomuus- ja poikkeustilanteita skenaariotarkastelun avulla ja kartoitetaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat tulvariskialueet. Lisäksi on käsitelty ilmastonmuutokseen sopeutumista ja riskeihin varautumista.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen on arvioitu keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulipuistoalueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutukset heijastuvat selvästi laajemmalle alueelle, kuten kunnan ja maakunnan tasolle. Voimajohtoreitin vaikutuksia tarkastellaan noin 200 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

Yhteisvaikutukset: Yhteisvaikutuksia lähialueelle suunniteltavien muiden tuulivoimahankkeiden kanssa on arvioitu sillä laajuudella, kun yhteisvaikutuksia on odotettavissa näistä hankkeista saatavilla olevan tiedon mukaan.

9.4 Vaikutusten ajoittuminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisia ja toiminnan päättämisen aikaisia ympäristövaikutuksia omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoltaan ja osittain myös muilta piirteiltään tuulivoimapuiston käytön aikaisista vaikutuksista.

Rakentamisen vaikutukset
Tervakankaan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arviolta 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden sekä niihin liitettävien kaapeleiden ja huoltoteiden rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat lähinnä rakennustöihin liittyvä liikenne ja melu. Myös alueella liikkuminen voi rajoittua rakentamisen aikana.

Toiminnan aikaiset vaikutukset
Tuulivoimapuiston käytön aikaiset vaikutukset alkavat kunkin alueen valmistuttua ja jatkuvat tuulivoimaloiden käyttöiän ajan. Tuulivoimalan perustuksen ja tornin arvioitu käyttöikä on noin 30–40 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. Toisena todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

Toiminnan päättyminen
Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Syntyvät purkujätteet pyritään ohjaamaan kierrätykseen ja hyötykäyttöön. Kokonaisuudessaan lähes 80–96 prosenttia tuulivoimalaitoksessa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään. Myös kierrätykseen kelpaamattomien materiaalien energiasisältö pystytään nykyisin hyödyntämään polttamalla ne korkeita lämpötiloja käyttävissä jätteidenpolttolaitoksessa.

Perustusten päälle voidaan rakentaa uusi, perustusten ominaisuuksiin sopiva voimalaitos. Perustukset voidaan myös purkaa käytön päätyttyä

9.5 Merkittävyyden arviointi

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa.

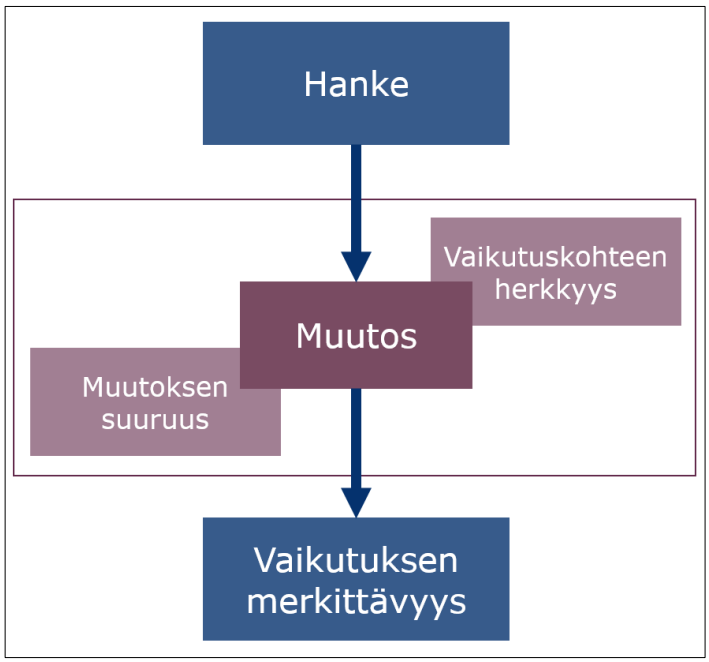
Ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan hankkeen toteuttamisen (VE1) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tehdään käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennettavan tiedon perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään IMPERIA-menetelmässä kehitettyä arviointimenetelmää (SYKE 2015).

Arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioidaan sen perusteella, kuinka hyvin ympäristö sietää syntyvää vaikutusta. Tämän perusteella vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla vähäinen, kohtalainen suuri tai erittäin suuri.

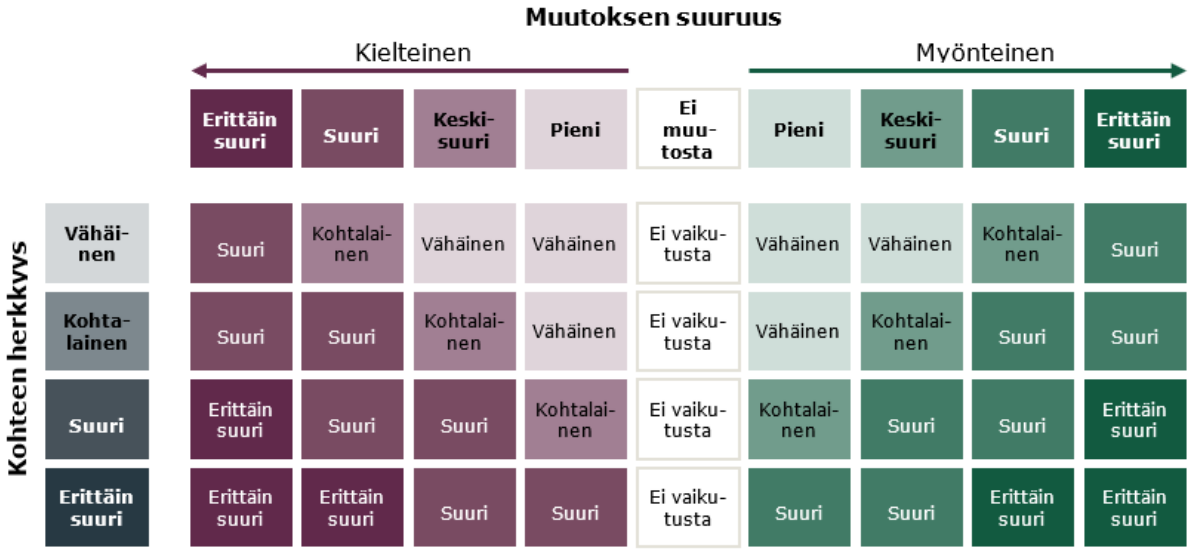
Muutoksen suuruudella tarkoitetaan vaikutuksen voimakkuutta, kestoa ja laajuutta, minkä perusteella vaikutuksen suuruus voi olla pieni, keskisuuri, suuri tai erittäin suuri.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muutoksen suuruudella ja vastaanottavan ympäristön herkkyyden perusteella (Kuva 9-2). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria.



Kuva 9-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (
Kuva 9-3). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.



Kuva 9-3. Esimerkkikuva: arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

10. MAA- JA KALLIOPERÄ

10.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat pääosin rakentamisen aikana. Vaikutuksia muodostuu maankaivun ja muokkauksen yhteydessä, kun voimaloiden nosto-alueita, perustuksia ja voimaloille johtavia huoltoteitä rakennetaan. Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia kallioperään vain, mikäli kallioperää joudutaan louhimaan. Välillisiä kallioperävaikutuksia muodostuu, mikäli hankkeen rakentamiseen tarvittavia kiviaineksia joudutaan ottamaan hankealueen ulkopuolelta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia rajautuen voimaloiden ja huoltoteiden alueelle. Poistettavat pehmeät maa-ainekset voidaan hyödyntää rakentamisessa. Rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä on kohtalaisen. Alueen maaperää on jo paikoin muokattu. Tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Hankkeen suunnittelun edetessä tehdään tarkempia maaperän pohjatutkimuksia.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) **ei aiheuta vaikutuksia** maa- ja kallioperään. Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehdossa VE1 keskisuuriksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyydeksi saatiin siten **vähäinen kielteinen.**

10.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia aiheutuu maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisten kallioperän louhintojen ja maaperän massanvaihtojen yhteydessä.

Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat paikallisesti tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille ja parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta alueen kokoon suhteessa pienialaisia ja paikallisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä on mahdollisimman vähäinen. Hankkeesta voi aiheutua myös välillisiä vaikutuksia hankealueen ulkopuolelle, mikäli kaikkia rakentamisessa tarvittavia maa-aineksia ei pystytä hankkimaan hankealueelta. Myös hankealueen ulkopuolelle rajautuvien kuljetusreittien osalta mahdollisten tieyhteyksien parannusten osalta voi aiheutua vähäisiä maaperävaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Rakennustöiden yhteydessä onnettomuustilanteissa tai koneiden rikkoutuessa on riski haitta-aineiden päätymisestä maaperään.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata kuten tiestön vierusalueita niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoimaloiden normaalitoiminnasta ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään. Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka voivat aiheuttaa haitta-aineiden päätymistä maaperään. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä käsitellään pieniä määriä öljyjä ja muita maaperälle mahdollisesti haitallisia aineita, mikä voi aiheuttaa poikkeustilanteessa maaperän pilaantumisriskin. Tuulivoimalan rikkoutuminen voi myös aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin. Edellä mainitut riskit ovat kuitenkin hallittavissa teknisin ratkaisuin.

Tuulipuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset maa- ja kallioperään ovat rakentamisvaiheen kaltaiset tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Alueet maisemoidaan

toiminnan päätyttyä. Hankkeen aiheuttamat muutokset maa- ja kallioperään ovat kuitenkin pysyviä. Alueen tiestö tulee jäämään alueelle toiminnan päättymisen jälkeen.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

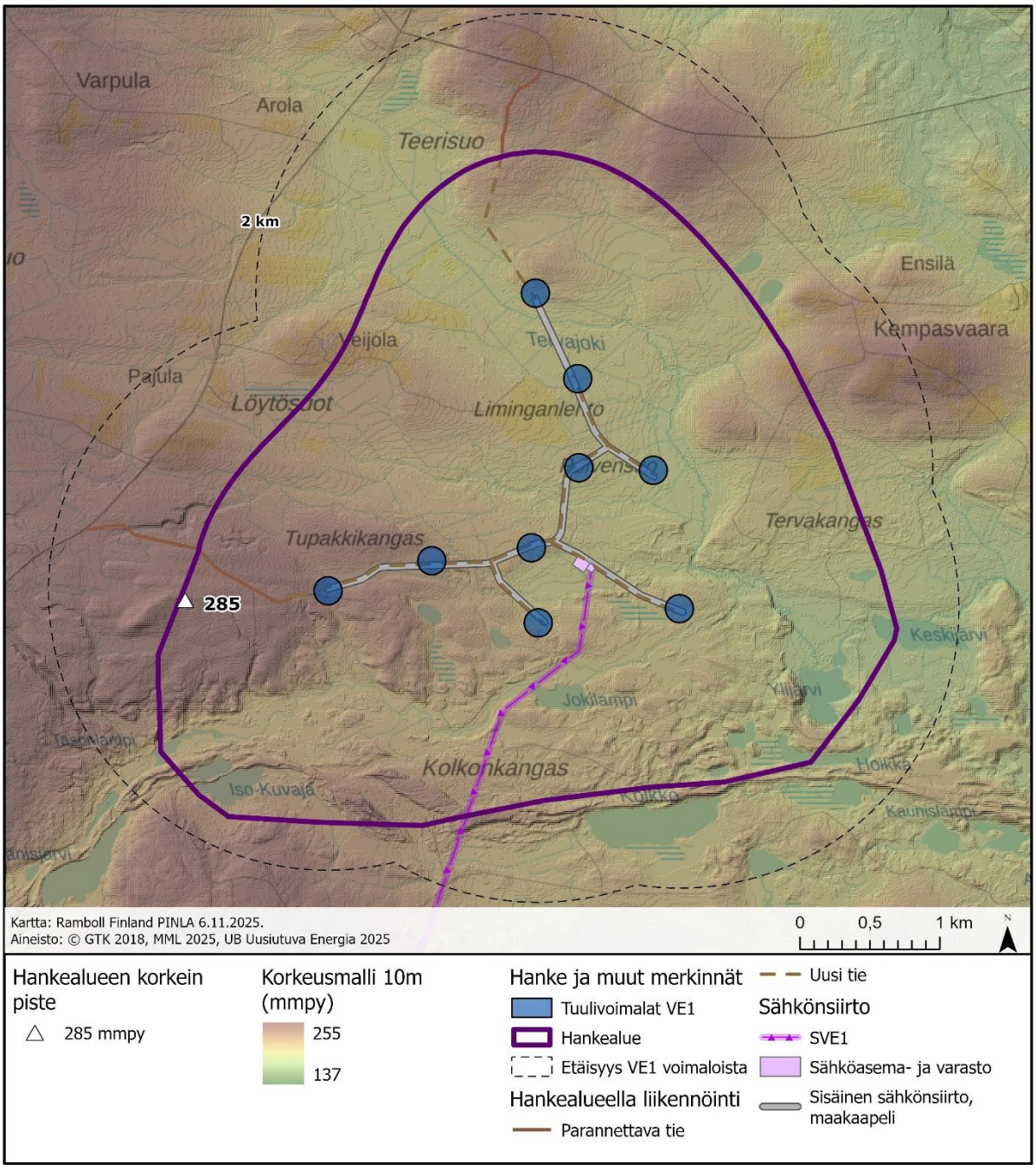
Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään arvioitiin hankkeen suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkasteluna.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakenteiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon maa-ainesten muokkauksen aiheuttamat ympäristövaikutukset, kuten tarvittavan ja poistettavan maa-aineksenmäärä ja siitä aiheutuvat vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastoinnista aiheutuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja perustuksiin käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään.

Alueella ei esiinny ns. happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita, joten niiden vaikutusta tuulivoimaloiden sijoitukseen tai maanrakennukseen ei arvioitu.

10.4 Nykytila ja kehitys

Hankealueen maanpinnan korkeus vaihtelee välillä noin 196–285 m mpy (metriä merenpinnan yläpuolella). Alueen pohjois- ja itäosa on matalapiirteisempää, kun taas alueen länsiosiin sijoittuvat korkeimmat kohdat ja maasto on mäkisempää (Kuva 10-1).



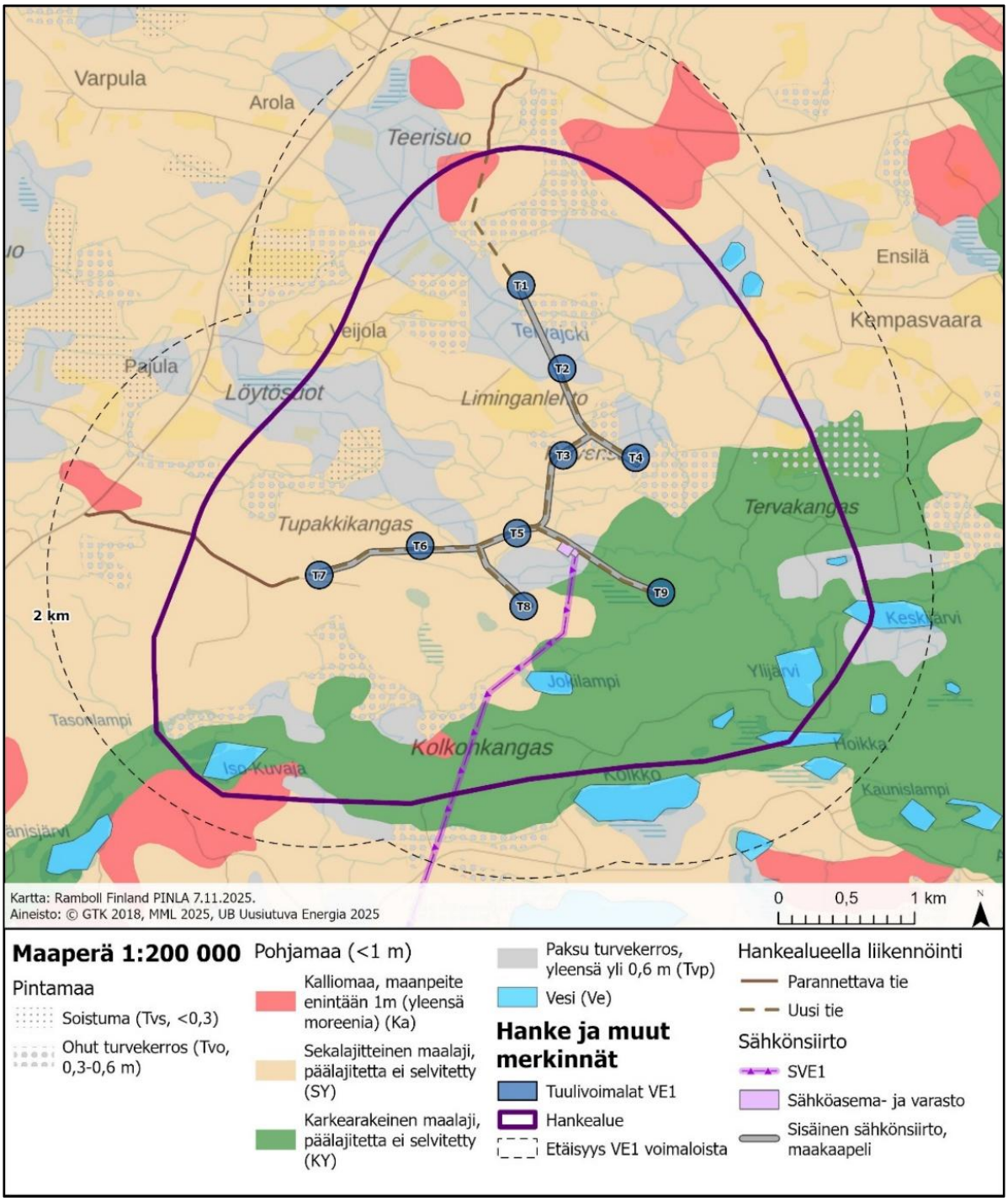
Kuva 10-1. Hankealueen korkeusmalli.

Hankealueella maaperä vaihtelee suurimmaksi osaksi sekalajitteisen maalajin ja karkearakeisen maalajin (päälajia ei ole selvitetty) välillä. Hankealueella esiintyy myös paksuja ja ohuita turvekerrostumia sekä paikoitellen pintamaan soistumia (Kuva 10-2). Hankealueen eteläosassa sijaitsee pienialaisia kalliomaa-alueita. Hankealueen eteläosassa on jäätikköjokisyntyisiä muodostumia, reunamuodostuma ja karkearakeinen harjuydin.

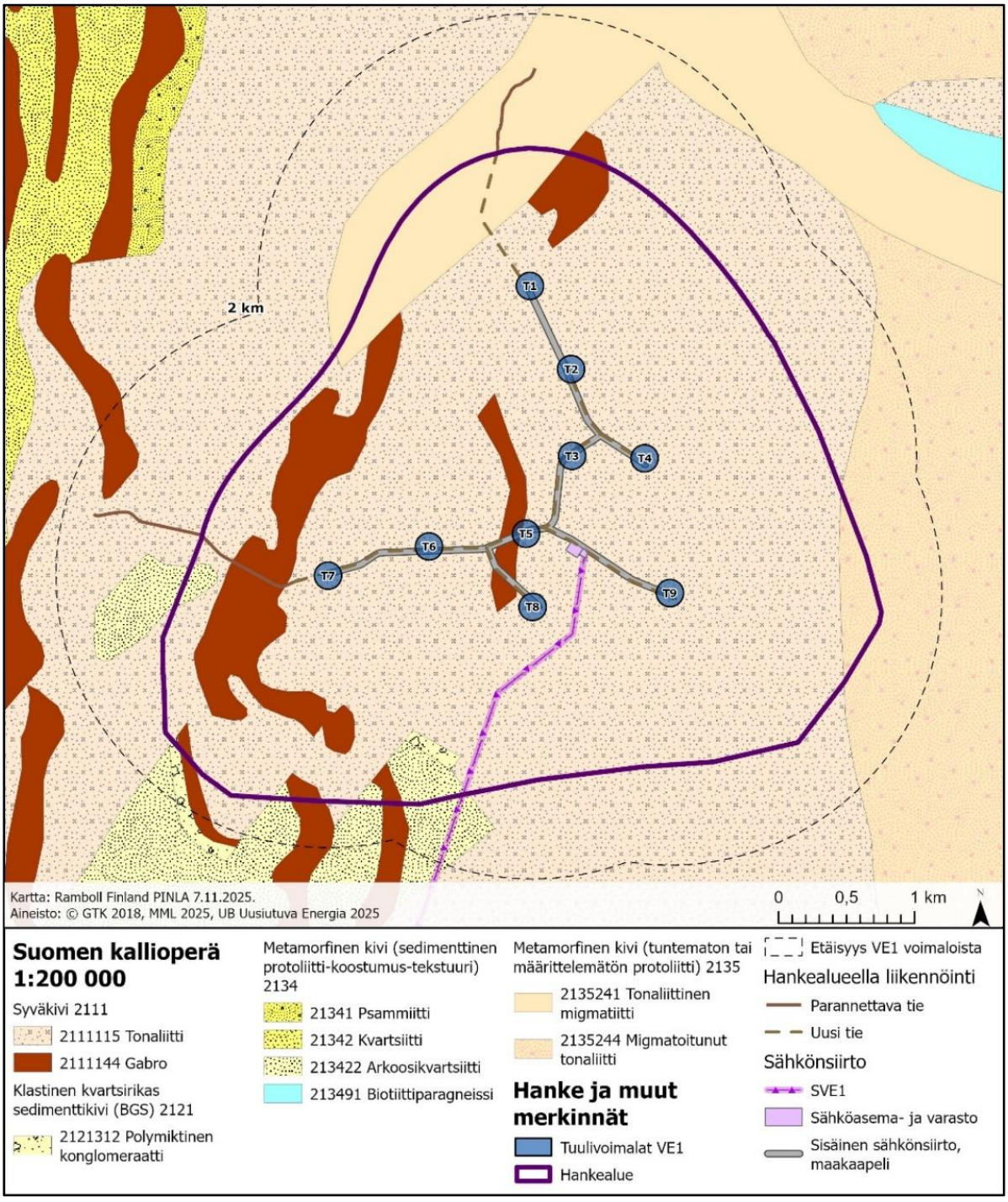
Hankealueen kallioperä koostuu pääasiassa tonaliitista (Kuva 10-3), mutta hankealueen kallioperässä esiintyy myös gabbroa, tonaliittigneissiä, arkoosikvartsiittia ja polymiktistä konglomeraattia.

Hankealueella ei GTK:n kartta-aineiston perusteella esiinny mustaliusketta. Lähin sähkömagneettiselta kartalta tulkittu mustaliuske-esiintymä sijaitsee noin 5,5 km etäisyydellä hankealueesta länteen. Karkean yleistyksen perusteella mustaliusketta voi esiintyä maaperässä noin 100 metrin säteellä mustaliuskejuonesta, mikäli juoni on ollut paljastuneena ja eroosio on irrottanut ainesta kallioperästä. Hankealue sijoittuu pinnankorkeudeltaan yli + 100 m mpy, joten alue ei siten kuulu tyypilliseen sulfaattimaavyöhykkeeseen.

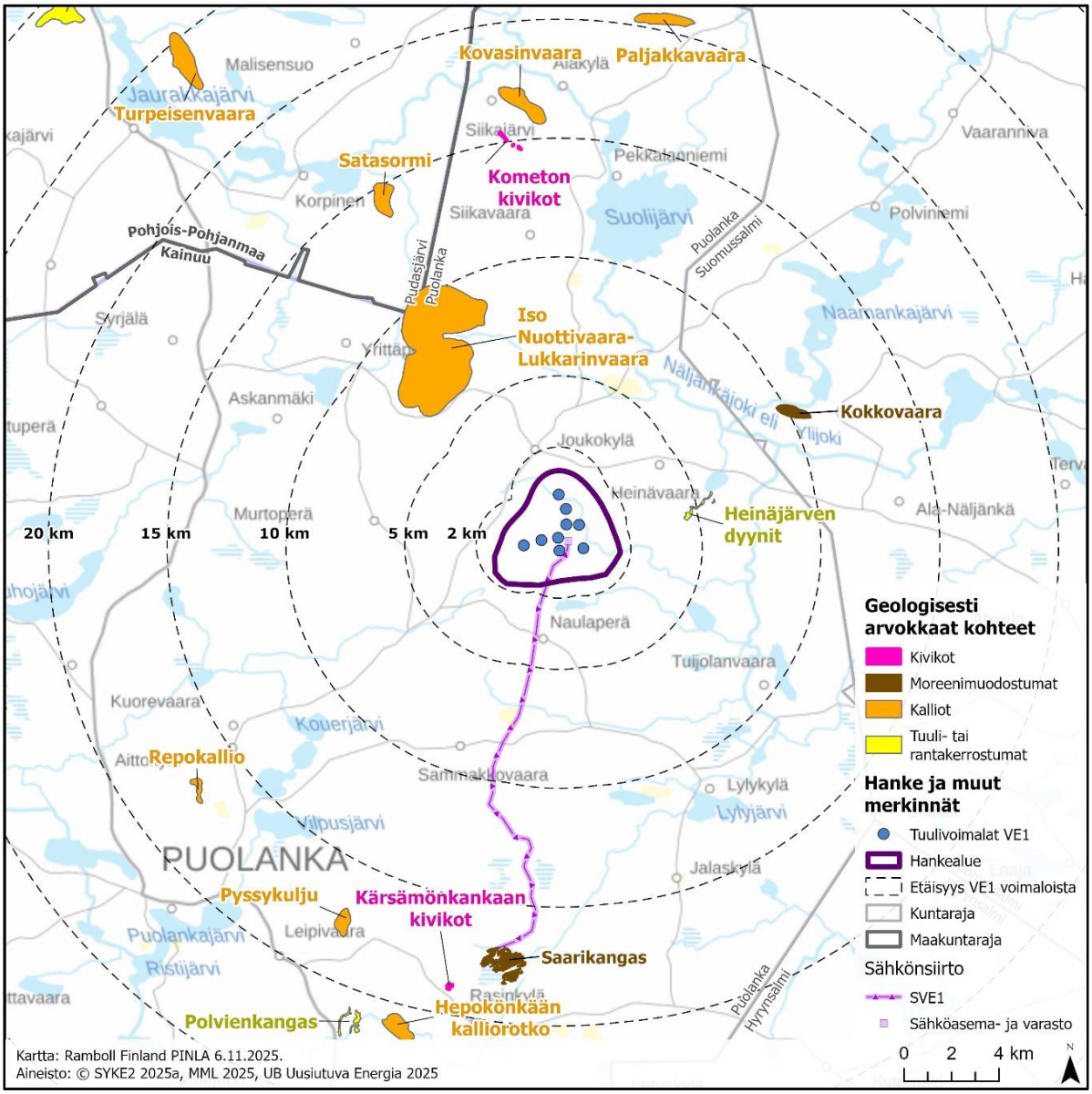
Tervakankaan hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä geologisia muodostumia (Kuva 10-4). Lähin erittäin arvokas kalliomuodostelma Iso Nuottivaara-Lukkarinvaara (KAO110100, arvoluokka 2) sijaitsee noin 5 km etäisyydellä luoteessa sekä lähin tuulimuodostelma Heinäjärven dyynit (TUU-12-014, arvoluokka 4) noin 3 km etäisyydellä idässä. Hankealueesta koilliseen noin 8,3 km etäisyydellä sijaitsee lisäksi arvokas moreenimuodostuma Kokkovaara (MOR-Y12-088, arvoluokka 3).



Kuva 10-2. Hankealueen maaperä.



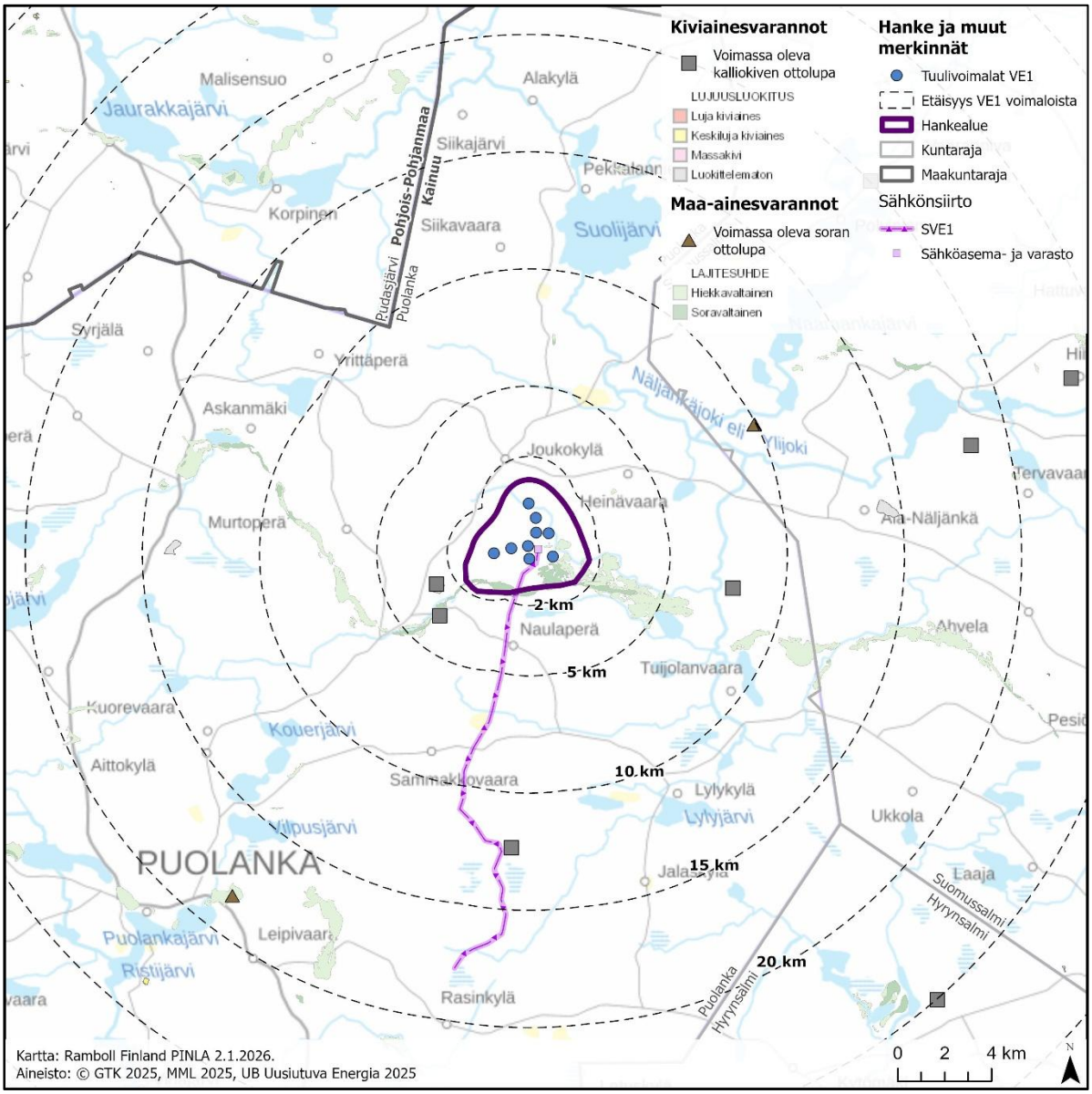
Kuva 10-3. Hankealueen kallioperä.



Kuva 10-4. Geologisesti arvokkaat kohteet hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.

Hankealue on nykytilassa pääasiassa metsä- ja maatalousvaltaista aluetta. Alueella ei sijaitse turvetuotantoalueita tai voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Hankealueelle ei sijoitu GTK:n kartoittamia kalliokiviaineksen ottoon soveltuvia alueita.

Hankealueen läheisyydessä on useita voimassa olevia kalliokiviainesten sekä soran ja hiekan ottolupia, joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla hankealueen läheisyydessä (Kuva 10-5). Kiviaineksen saatavuutta ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-1), johon on listattu hankealuetta lähimpänä (alle 20 km etäisyydellä hankealueesta) sijaitsevat kiviaineksen ottoluvat (tilanne 10/2025). Lähin voimassa oleva kalliokiviaineksen ottolupa on noin 1,2 km etäisyydellä Tervakankaan hankealueesta, Matimäen kallioalue (3061). Pienikankaan kallioalueella on kiviainesvarantoja 125 000 k-m^3 (jäljellä 102 173 k-m^3).



Kuva 10-5. Hankealueen lähistöllä sijaitsevat maa-ainesten ottoluvat.

Taulukko 10-1. Hankealueen lähistöllä (alle 20 km etäisyydellä hankealueesta) sijaitsevat voimassa olevat kallio-kiviaineksen ottoluvat.

Alue ja lupatunnus	Sijainti	Etäisyys hankealueesta	Luvan voimassaolo	Ottomäärä k-m³	Ottoa jäljellä k-m³
Matinmäen kallioalue, Itävaltio (40658)	Puolanka	n. 1,2 km	31.12.2037	50 000	44 487
Jäniskangas, Telasuo (3502)	Puolanka	n. 1,8 km	31.12.2037	90 000 (+ 85 000 sora ja hiekka)	154 551 (sis. soran ja hiekan)
Leili-Honkavaaran kallioalue, Itävaltio (3471)	Puolanka	n. 6,2 km	31.12.2030	37 500 (+ 12 500 sora ja hiekka)	45 313 (sis. soran ja hiekan)
Kellettiahon kallioalue, Itävaltio (3470)	Puolanka	n. 11 km	31.12.2030	50 000	39 329
Lehtolan kallioalue,	Suomussalmi	n. 16,9 km	28.11.2027	50 000	34 142

Alue ja lupatunnus	Sijainti	Etäisyys hankealueesta	Luvan voimassaolo	Ottomäärä k-m³	Ottoa jäljellä k-m³
Lehtola (3376)					
Viirasenkankaan kallioalue, Viirasenkangas (3375)	Suomussalmi	n. 18,8 km	28.11.2028	50 000	ei tiedossa
Yhteensä				**327 500**	**>245 458**
Lupa voimassa yli 2027 ja ottoa jäljellä, yhteensä				**277 500**	**>211 316**

Vuonna 2024 Puolangan alueella oli voimassa yhdeksän kalliokiviaineksen ottolupaa, joissa oli 427 500 kiintokuutiota kiviainesvarantoja. Näistä oli otettu 16 981 kiintokuutiota kiviainesvarantoja. Sora-aineksen voimassa olevia ottolupia Puolangan alueella oli vuonna 2024 seitsemän kappaletta, joissa oli 279 500 kiintokuutiota sora-aineksia. Näistä oli otettu 35 063 kiintokuutiota soraainesvarantoja.

Puolangalla ja sen naapurikunnissa – Suomussalmi (1 803 300 k-m³), Hyrynsalmi (605 000 k-m³), Ristijärvi (320 000 k-m³), Paltamo (300 000 k-m³), Vaala (1 208 200 k-m³), Utajärvi (1 040 200 k-m³) ja Pudasjärvi (1 005 000 k-m³) – oli vuonna 2024 luvitettuja kiviainesvarantoja yhteensä yli 6 miljoonaa kiintokuutiota. (SYKE 2025b)

10.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny geologisesti arvokkaita kohteita, eikä laajoja kalliopaljastumia. Alueen maaperää on jo paikoitellen muokattu mm. ojitusten myötä. Hankealueella ei sijaitse turvetuotantoalueita eikä alueella ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Vaikutuskohteen herkkyys hankealueen arvioitiin **vähäiseksi** (Liite 2).

10.6 Vaikutukset maa- ja kallioperään

10.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia maa- ja kallioperään muodostu. Myöskään välillisiä vaikutuksia ei muodostu, kun rakentamiseen tarvittavia maa-aineksia ei tarvitse hankkia alueen ulkopuolelta tai kuljetusreittejä parantaa. Alueen maa- ja kallioperän tila säilyy ennallaan, mikäli alueelle ei myöhemmin suunnitella muita maanmuokkausta vaativia toimintoja.

10.6.2 Vaihtoehto VE1

10.6.2.1 Rakentaminen

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan 9 voimalaa, ja alueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan sijoittamalla maakaapelit huoltoteiden yhteyteen. Voimalat sijoittuvat pääosin sekalajitteisen maalajin (moreenin) alueelle. Voimalat T2 ja T4 sijoittuvat paksujen turvekerrosten alueelle. Voimala T8 sijoittuu karkearakeisen maalajin alueelle. Kaikki voimalat sekä tiestö sijoittuvat tonaliitin esiintymisalueelle.

Voimaloiden sekä tiestön rakentamisesta aiheutuu pysyviä muutoksia alueen maaperään. Kallioperään kohdistuu pysyviä muutoksia, mikäli kalliomaata on tarpeen louhia. Muutokset alueen maa- ja kallioperään ovat kuitenkin paikallisia ja hankealueen kokoon nähden suhteessa pieniä. Muokattava pinta-ala on yhteensä 37,4 ha (nostoalueet, huoltotiet, sähköasema), mikä on noin 2 % koko hankealueen pinta-alasta. Suurimmat vaikutukset syntyvät voimaloiden perustusten rakentamisesta. Osa voimaloista ja uudesta rakennettavasta tiestöstä sijoittuu paksujen turvekerrosten alueelle, jolloin perustustyöt vaativat massanvaihtoja riittävän kantavuuden aikaansaamiseksi. Sekalajitteisella moreenimaa-alueella tarvitaan todennäköisesti massanvaihtoja kantavuuden ja routimattomuuden saavuttamiseksi, mutta tämä selviää myöhemmin tarkempien pohjatutkimusten perus-

teella. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella maa- ja kiviaineksen kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella, jolloin vaikutukset maaperään ovat pienempiä. Alueen tiestö sijoittuu pääasiassa sekalajitteisen tai karkearakeisen maalajin alueelle. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääosin huoltoteiden läheisyyteen, joten kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-2) on esitetty arvio hankkeen rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten ja tarvittavan murskeen määristä. Perustusten alta poistetaan orgaaniset maa-ainekset sekä pintamaakerrokset, ja kaivusyvyys ulottuu perustamistasoon noin 2–3 m syvyydelle saakka. Lähtökohtaisesti kaikki kaivumaat maisemoidaan hankealueelle.

Taulukko 10-2. Hankkeen rakentamiseen tarvittavien ja poistettavien maa-ainesten arvioitu määrä.

Hankevaihtoehto	VE1
Voimaloiden määrä	9
Uudet huoltotiet (km)	6,8
Parannettavat tiet (km)	2,4
Poistettavat massat yhteensä (m^3)	**40 220**
Tarvittava murske, uudet ja parannettavat tiet (m^3)	42 200
Tarvittava murske, nostoalueet (m^3)	36 000
Tarvittava murske yhteensä (m^3)	**78 200**

Rakentamisen yhteydessä poistettavien maa-ainesten määrä on pieni, arviolta 40 220 m^3. Maa-aineksia voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa, ja suuri osa aineksista kuluu mm. teiden luiskien rakentamiseen. Suuria määriä maa-aineksia ei tarvitse läjittää erikseen. Esitetyt massamäärät ovat arvioita ja tarkentuvat hankkeen suunnittelun edetessä mm. tarkempien pohjatutkimusten myötä. Hankkeessa pyritään massatasapainoon, jolloin hankealueelta kaivettavat maa-ainekset ja mahdollisesti louhittavat kiviainekset pyritään hyödyntämään alueen rakennustöissä.

Rakentamiseen tarvittavan murskeen määrä on vaihtoehdossa VE1 kohtalainen, noin 78 200 m^3. Hankkeesta aiheutuu tämän takia pieniä välillisiä kielteisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään. Hankealueella ei sijaitse louhoksia tai kiviaineksen ottoon soveltuvia GTK:n kartoittamia alueita. Massanvaihtoihin tarvittavat rakennuskelpoiset maa- ja kiviaineset pyritään saamaan hankealueen lähistöltä. Välillisiä kielteisiä vaikutuksia aiheutuu siten myös hankealueen ulkopuolelle. Kiviaineksen saatavuutta hankealueen läheisiltä ottopaikoilta on tarkasteltu tarkemmin nykytilan kuvauksessa (luku 10.4). Hankealueen lähistöllä on useita kalliokiviaineksen ottolupia, joten voimaloiden perustusten rakentamiseen tarvittavia maa- ja kiviaineksia on saatavilla hankealueen läheisyydessä. Tätä tukee myös KAHINA-hankkeessa laadittu arvio vaikutuksista raaka-aineiden käyttöön, sillä sen perusteella noin 97 % maa-aineksista saadaan maakunnasta. Tervakankaan hankkeessa rakentamiseen tarvittavat maa- ja kiviainekset pyritään kuljettamaan luvat omaavilta kiviaineksen ottopaikoilta enintään 20 km etäisyydeltä hankealueesta. Nykyisten tarkasteltujen ottolupien alueilta on otettavissa yli 211 316 kiintokuutiota kiviainesta. Kaikkien ottoalueiden osalta ei kuitenkaan ole ajankohtaista tietoa jäljellä olevasta ottomäärästä. Yhdellä alueella lupa on päättymässä ennen vuotta 2028, ja sitä ei siten voida hyödyntää tämän hankkeen osalta. Ajankohtaista tietoa mahdollisista varannoista ei ole saatavilla. Tarvittavan murskeen määrä on karkea arvio ja tarvittava määrä tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä. Osa teiden rakentamiseen tarvittavasta murskeesta voidaan mahdollisesti korvata kierrätysmateriaaleilla, kuten betonimurskeella, mikäli soveltuvia kierrätysmateriaaleja on hankkeen rakentamisen aikana saatavilla.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin vaihtoehdossa VE1 **keskisuuriksi kielteiseksi**. Muokattava pinta-ala on alueen kokoon nähden pieni ja rajautuu voimaloiden nostoalueiden ja huoltoteiden yhteyteen. Muutokset ovat pysyviä mutta paikallisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää alueen rakentamisessa, eikä niitä tarvitse erikseen läjittää alueelle tai sen ulkopuolelle. Hankkeen rakentaminen vaatii kuitenkin kohtalaisen suuren määrän neitseellisiä kiviaineksia, joita ei pystytä täysin hankkimaan alueelta ja se lisää hankkeen välillisiä kielteisiä vaikutuksia. Maakaapelien asentaminen ei estä alueen nykytilassa tapahtuvaa luonnonvarojen hyödyntämistä.

10.6.2.2 Toiminnan aikana

Tuulivoimaloiden toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa ajoneuvojen rikkoutuessa huoltotöiden yhteydessä esiintyy vähäinen riski haitta-aineiden pääsylle maaperään. Ajoneuvojen rikkoutumisesta aiheutuviin riskeihin voidaan kuitenkin varautua huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita. Voimaloiden rikkoutumisesta aiheutuvista riskeistä on kerrottu tarkemmin luvussa 31.

10.6.2.3 Toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päättymisestä aiheutuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aiheuttamat vaikutukset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustusten jättämisestä maaperään ei aiheudu haittavaikutuksia, sillä perustuksista ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustusten alueet tulee kuitenkin maisemoida. Huoltotiet jäävät paikoilleen.

10.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys maa- ja kallioperän osalta arvioitiin arviointikriteeristön perusteella vähäiseksi. Muutoksen suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan vaihtoehdon VE1 **vähäinen kielteinen** (Taulukko 10-3). Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutusta alueen nykytilaan.

Taulukko 10-3. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen

10.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten kunkin voimalan maaperään ja alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Voimaloiden paikat valitaan pohjatutkimusten perusteella niin, että kantamattomia maamassoja (esimerkiksi turve) tarvitsee kaivaa ylös ja vaihtaa mahdollisimman vähän tai kallioperää louhia mahdollisimman vähän. Kaivettava maa-aines hyödynnetään alueen maisemoinnissa ja rakentamisessa käytettävät kiviainekset pyritään tuomaan alueelle mahdollisimman läheltä. Neitseellisiä kiviaineksia voidaan pyrkiä korvaamaan soveltuvuuden mukaan kierrätysmateriaaleilla. Poistettavat turvekerrokset ja muut rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset käytetään alueen maisemoinnissa. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Maaperän pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävien polttoainesäiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettävien maa-ainesten tulee olla pilaantumattomia.

10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun ja olemassa olevaan tietoon, eikä tarkempia tietoja alueen maaperäolosuhteista ollut arvioinnin aikana. Lieventämistoimet huomioiden epävarmuustekijöillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta arvioinnin lopputulokseen.

11. POHJAVEDET

11.1 Arvioinnin päätulokset

Hankealue sijoittuu osittain Kolkonkangas-Kinkelikankaan 2E-luokkaan kuuluvalle pohjavesialueelle. Pohjavesialueiden ulkopuolella hankealueen maaperäolosuhteiden perusteella pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä. Voimalat, sähköasema tai rakennettava tiestö eivät sijoitu pohjavesialueelle. Alueella ei nykytiedon mukaan sijaitse talousvesikaivoja. Hankealueella sijaitseva lähde sijoittuu noin 900 metrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi.

Hankkeen rakentamisen aikana voi maanmuokkaustoimien aikana aiheutua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään ja virtausolosuhteisiin. Vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Hankealueella sijaitsevaan lähteeseen ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia. Muutoksen suuruus hankealueen pohjaveden nykytilaan arvioitiin pieneksi kielteiseksi.

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin siten vaihtoehdossa VE1 **vähäiseksi kielteiseksi**. Maanrakentamistoimien mahdollisia vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää käyttämällä pilaantumattomia maa-aineksia sekä pohjavesien suojarakenteita. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** pohjaveden nykytilaan.

11.2 Vaikutusmekanismi

Yleisesti tuulivoimahankkeiden merkittävimmät vaikutukset pohjavesiin muodostuvat voimaloiden perustusten, huoltoteiden ja sähkönsiirron rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, mahdollisen kallioperän louhinnan ja maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella.

Rakentaminen ja maankaivuu voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden muodostumisolosuhteissa, laadussa tai virtaussuunnissa. Puuston ja pintamaan poisto voi lisätä veden imeytymistä maaperään, kun taas tiiviit rakenteet vähentävät imeytymistä. Maan tasoitus voi ohentaa pohjavettä suojaavia maakerroksia ja siten vähentää imeytyvän veden luontaista puhdistumista sekä tehdä pohjavedestä alttiimpaa pilaantumiselle.

Maankaivuu pohjavedenpinnan alapuolella voi aiheuttaa pohjaveden samentumista sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kasvua. Kallion louhinnassa mahdollisesti käytettävistä räjähteistä voi myös päätyä typpiyhdisteitä pohjaveteen. Kaivantojen rakentamisenaikainen kuivatus muuttaa hetkellisesti pohjaveden määrää ja mahdollisesti virtausta, sekä voi vaikuttaa heikentävästi pohjaveden laatuun. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisessa ja kuljetuksissa käytettävien ajoneuvojen ja koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat onnettomuustilanteessa riskin pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee onnettomuus- tai häiriötilanteissa vuotamaan maaperään. Voimaloiden perustuksissa käytettävä betoni ei aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, vaan betonia käytetään yleisesti monissa vesihuoltoon liittyvissä rakenteissa. Betonista voi liueta ajan kuluessa kalsiumyhdisteitä, jotka eivät ole vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. Kalsiumyhdisteet saattavat paikallisesti nostaa veden pH-arvoa.

Tuulivoimaloiden käytöstä ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. Tuulivoimaloissa on voimalatyypin mukaan voitelu- ja hydrauliikkaöljyjä sekä mahdollisesti jäänestoaineita. Tarvittavat määrät ja aineet riippuvat voimalan tekniikasta. Mikäli öljyjä tai muuta kemikaalia pääsee vuotamaan maaperään, aiheuttaa se riskin maaperän tai pohjaveden pilaantumiselle. Riskit ovat hyvin hallittavissa teknisillä ratkaisuilla.

11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön alueen lähteet sekä luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen (mm. ympäristöhallinnon aineistot). Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella. Arvioinnissa huomioitiin vaikutukset pohjaveden määrään, laatuun ja virtaukseen. Tuulivoiman osalta arvioitiin laadullisia ja määrällisiä pohjavesivaikutuksia.

Lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille laadittiin kaivokysely, joka toimitettiin yhteensä 52 talouteen 2 km etäisyydellä hankealueesta.

Hankkeen pohjavesivaikutukset ajoittuvat lähinnä tuulivoimapuiston rakentamisaikaan. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pohjavesiin.

11.4 Nykytila ja kehitys

Tervakankaan hankealue sijoittuu osittain luokitellulle pohjavesialueelle (Kuva 11-1). Suunnitellut voimalapaikat tai rakennettava tiestö eivät sijaitse pohjavesialueella. Hankealueen lounaisosassa pohjavesialueen ulkopuolella sijaitsee yksi lähde, mutta etäisyyttä lähimpään hankkeen vuoksi parannettavaan metsätiehen on yli 660 metriä. Lähimpään voimalaan etäisyyttä lähteestä on noin 900 metriä, ja välissä on maastosta korkeammalla kohoava kalliomäki.

Hankealueen eteläosassa sijaitsee Kolkonkangas-Kinkelikankaan (1162028, 2E-luokka) muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Sen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi. Alueen pohjavesi on talousvedeksi sopivaa, mutta pH-arvot ovat liian alhaisia. Pohjavesialueen itälaidalla olevan lähteen vedessä on korkea rautapitoisuus. Pohjavesialueella ei sijaitse vedenottamoita eikä se sijaitse vedenottamon suoja-alueella. (Hertta 2025)

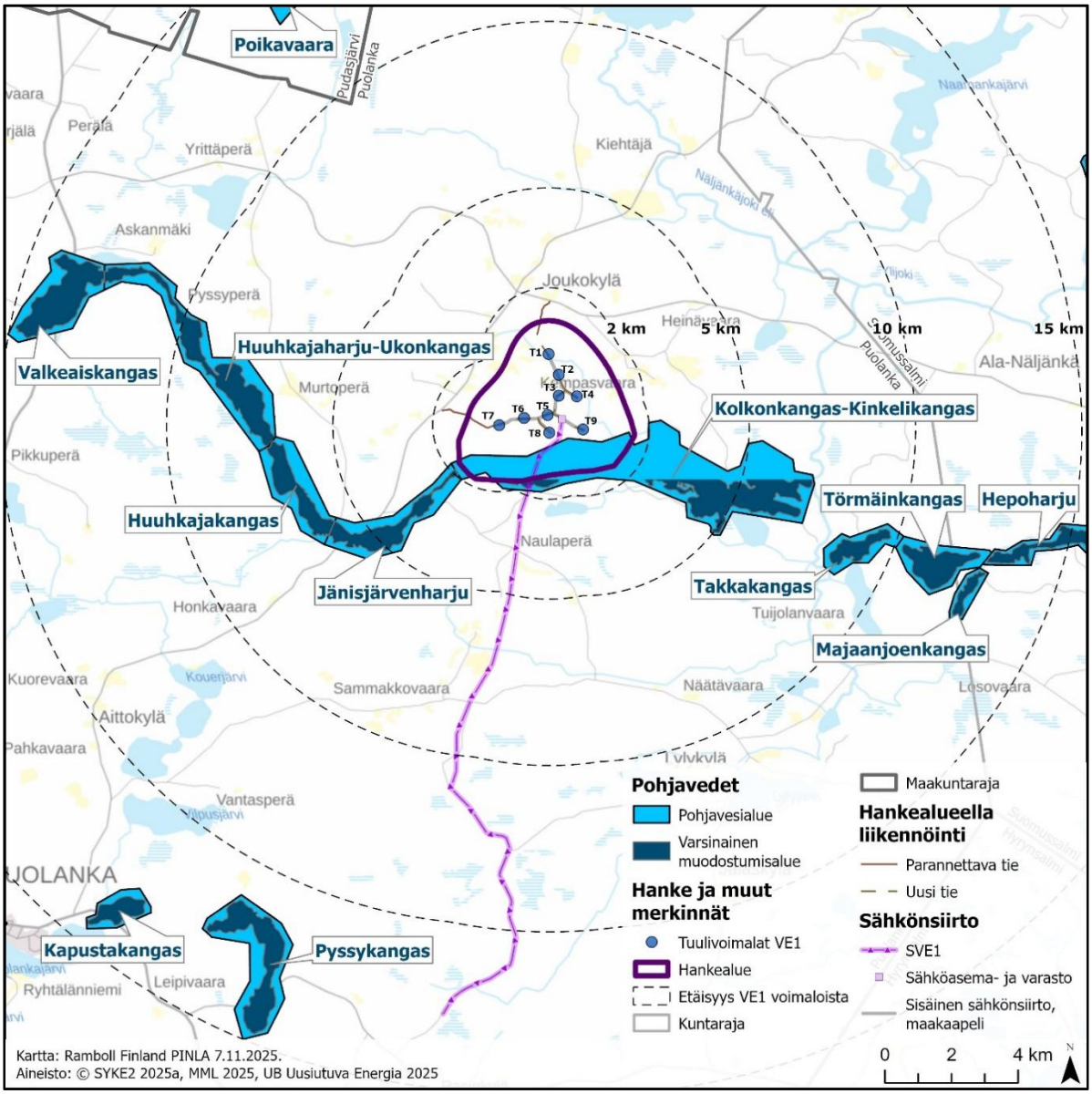
Pohjavesialueen pinta-ala on 15,46 km^2 ja varsinainen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 9,51 km^2. Pohjavesialueen antoisuus on noin 10 100 m^3/d. Kolkonkangas on laaksoon kerrostunut kapeahko harjuselänne, joka itäosassa muodostaa topografialtaan vaihtelevamman laajentuman. Kinkelikangas on jatkoa Kolkonkankaalle. Kinkelikankaan topografialle ovat ominaisia supat, kummut, selänteet ja erikokoiset lammet. Koko harjumuodostumalle ovat ominaisia eri kokoiset sivuharjanteet. Maa-aines vaihtelee hiekasta kiviseen soraan. Pohjaveden muodostumisolot ovat alueella hyvät. Veden päävirtaussuunta on itään päin muodostuman suuntaisesti. Pohjavettä purkautuu myös harjua ympäröiville soille ja vesistöihin. Myllykosken ja Alasuonpuron kohdalla on kaksi isoa lähdettä (Hertta 2025).

Kolkonkangas-Kinkelikankaalla on pohjavesiriippuvaisia ekosysteemeitä kaikissa sen osissa. Muodostuman keskiosassa, Keskijärven eteläpuolella on suuri avolähde luonnontilaisella suolla. Kinkelikankaan kaakkoisreunalla oleva lähde purkautuu suoraan ojaan, eikä ole luonnontilainen. Erityisesti muodostuman keskiosien vesistöt ovat hyvin kirkasvetisiä, ja niiden reunoilla on yleisesti pohjavesivaikutteisia kosteikkoja. Kolkonkangas-Kinkelikankaan pohjavedellä on merkitystä pohjavesiriippuvaisten tärkeiden maaekosysteemien kannalta. Vesistöjen kirkasvetisyyden ja niiden rantavyöhykkeiden kasvillisuuden perusteella vaikutus koskee myös pintavesiympäristöjä. Osalla kohteista lähteiden luonnontilaa on muutettu, mutta tämä vaihtelee muodostuman eri osissa. Muun muassa suuri avolähde ja lampien reunakosteikot ovat säilyttäneet hyvin ominaispiirteensä, joten pohjavesialue määritetään luokkaan 2E. (Hertta 2025)

Hankealueen ulkopuolella, noin 220 metrin etäisyydellä lounaassa sijaitsee Jänisjärvenharjun (1162030, 2E-luokka) muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Kolkonkangas-Kinkelikankaan pohjavesialue on jatkoa Jänisjärvenharjun pohjavesialueelle.

Hankealueen maaperä koostuu pohjois-, itä- ja länsiosissa pääosin sekalajitteista maalajista (moreenista) ja paksuista turvekerrostumista, joilla luontainen pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Hankealueella ei sijaitse pohjavesiputkia, joten tarkkaa tietoa alueen pohjavesien tilanteesta ei ole saatavilla. Hankealueella ei sijaitse asuinrakennuksia, joten kiinteistöillä ei oletettavasti sijaitse talousvesikaivoja.

Hankealue sijoittuu pinnankorkeudeltaan yli + 100 m mpy, joten alue ei siten kuulu tyypilliseen sulfaattimaavyöhykkeeseen. Alueella ei GTK:n kartta-aineistojen perusteella myöskään esiinny mustaliuskeita.



Kuva 11-1. Pohjavesialueet hankealueen ja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.

11.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealue sijoittuu osittain Kolkonkangas-Kinkelikankaan 2E-luokan pohjavesialueelle. Pohjavesialueella ei ole vedenottamoita. Hankealueella ei sijaitse asuinrakennuksia, eikä alueella tiettävästi sijaitse talousvesikaivoja. Hankealueen maaperän laadun perusteella pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä hankealueen pohjois-, itä- ja länsiosissa, jonne tuulivoimalat ja huoltotiestö sijoittuvat. Alueen aikaisemmalla toiminnalla (ojitus) on ollut jo vaikutusta pohjaveden virtausolosuhteisiin ja pinnankorkeuksiin. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** (Liite 2).

11.6 Vaikutukset pohjaveteen

11.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä vaikutuksia alueen pohjavesiin muodostu. Alueen pohjavesien tila säilyy ennallaan. Alueelle sijoittuvat nykyiset toiminnot, kuten maa- ja metsätalous, ovat jo vaikuttaneet alueen pohjavesiin ja voivat vaikuttaa alueen pohjavesien tilaan myös jatkossa.

11.6.2 Vaihtoehto VE1

11.6.2.1 Rakentaminen

Suurimmat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen aikana. Aiheutuvat muutokset ovat väliaikaisia ja pohjaveden tila palautuu ennalleen rakentamisen jälkeen. Rakentamisen yhteydessä muokattava ala on hyvin pieni suhteessa koko hankealueen pinta-alaan. Hankealue sijaitsee eteläosastaan Kolkonkangas-Kinkelikankaan 2E-luokan pohjavesialueella. Pohjavesialuetta lähimmät voimalat T8 ja T9 sijaitsevat noin 300–360 metrin etäisyydellä pohjavesialueesta. Voimalan T9 alueella maasto kohoaa korkeammalle pohjavesialueen suuntaan, ja pohjavesi virtaa oletettavasti voimalan alueella poispäin pohjavesialueesta alavampaan maastoon. Voimalan T8 alueella pohjavesi saattaa virrata maastonmuotojen mukaan kohti Siltajokea. Pohjavesialueelta pohjavettä purkautuu oletettavasti alueen reunamille.

Tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamisesta aiheutuvilla vähäisillä pohjavesivaikutuksilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta luokiteltujen pohjavesien laatuun tai pinnankorkeuteen. Hankealueen maaperäolosuhteiden takia pohjaveden luontainen muodostuminen voimaloiden ja huoltoteiden alueella on vähäistä. Maanrakentamistoimien mahdollisia vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää käyttämällä pilaantumattomia maa-aineksia sekä pohjavesien suojarakenteita.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää tarvitsee muokata vähemmän kuin tuulivoimaloiden perustusten rakentamisessa, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa perustusten rakentamista pienempiä vaikutuksia pohjaveteen. Tielinjaukset sijoittuvat joiltain osin turvealueille, joissa voidaan joutua tekemään massanvaihtoja pohjavedenpinnan alapuolella. Hankealueen suoalueet ovat pääosin ojitettuja, joten vedenpinta esiintyy luonnontilaista suota alempana. Hankealueen sisäisen tiestön rakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun tilapäisesti ja paikallisesti, ja vaikutukset ilmenevät pääosin uusien rakennettavien huoltoteiden osuuksilla. Veden laadun heikkeneminen voi näkyä pohjaveden sameutena ja mahdollisesti humuspitoisuuden kasvuna. Hankkeen sisäisen sähkönsiirrossa maakaapeleiden aiheuttamat vaikutukset pohjavesiin muodostuvat rakentamisen aikana. Koska maakaapeli sijoitetaan pääosin huoltoteiden yhteyteen, ei kaapeliojan kaivaminen lisää vaikutuksia pohjavesiin. Maankaivu voi hetkellisesti näkyä pohjaveden samentumisena sekä rauta- ja mangaanipitoisuuden kohoamisena. Kaivantojen kuivatus voi hetkellisesti näkyä kaivannon alueella pohjaveden pinnanlaskuna, mutta pinnantaso palautuu rakentamisen jälkeen ennalleen. Maakaapeleiden rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat voimaloiden vaikutuksia vähäisempiä.

Voimaloiden betoniperustukset estävät pieneltä alalta sadeveden imeytymisen. Peittyvä pinta-ala on kuitenkin hankealueen kokoon nähden pieni, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta hankealueella muodostuvan pohjaveden määrään. Nostoalueet ja huoltotiet ovat sorapintaisia, eivätkä siten estä sadeveden imeytymistä maaperään. Betoniperustukset eivät aiheuta riskiä pohjaveden laadulle, mutta perustukset voivat rakennussyvyyden vuoksi vaikuttaa paikallisesti pohjaveden tasoon ja laatuun. Hankkeen myöhempien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle voimalalle valitaan

sopivin perustamistapavaihtoehto, jossa lähtökohtaisesti pyritään ehkäisemään pohjaveden tason alentamista.

Rakentamisen aikana käytettävät työkoneet ja muu lisääntynyt raskas liikenne aiheuttavat vahinkotilanteissa vähäisen riskin polttoaineen ja öljyjen pääsemiselle maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Käsiteltävät polttoainemäärät ovat pieniä, eikä riski ole suurempi kuin muussakaan maanrakentamisessa. Haitta-aineiden pääsyä ympäristöön voidaan välttää huolellisella työskentelyllä ja varaamalla alueelle ensitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita.

Hankealueella sijaitsevaan ennestään tunnettuun lähteeseen ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia etäisyyden ollessa lähimpään voimalaan noin 900 m.

Luvussa 10 (Taulukko 10-1) esitetyistä kalliokiviainesten ottoluvista Jäniskangas ja Telasuo (40460) sijaitsevat Jänisjärvenharjun (1162030, 2E-luokka) pohjavesialueella. Hankkeessa tarvittavien maa- ja kalliokiviainesten ottopaikkaa ei ole vielä määritelty.

Rakentamisen aikaisten pohjavesivaikutusten suuruus arvioidaan hankealueen osalta kokonaisuudessaan **pieneksi kielteiseksi**.

11.6.2.2 Toiminnan aikana

Tuulivoimaloiden toiminnan aikana voi muodostua vähäisiä vaikutuksia pohjaveden virtaukseen ja sadeveden imeytymiseen. Tuulivoimaloiden perustusten ja teiden rakentamisen ja parantamisen yhteydessä korvattavien huonommin vettä johtavien maa-ainesten korvaaminen karkearakeisemmalla maa-aineksella voi vaikuttaa pohjaveden virtaukseen. Nostoalueilla ja teillä käytettävä murske ei estä sadeveden imeytymistä maaperään. Voimaloiden betoniperustukset vaikuttavat pohjaveden muodostumis- ja virtauskuvioon paikallisesti, mutta perustusten peittämä pinta-ala on suhteessa pieni, joten vaikutukset muodostuvan pohjaveden määrään tai suuremmassa mittakaavassa alueen pohjaveden virtaukseen eivät ole merkittäviä.

Pohjavesialuetta lähimmät voimalat T8 ja T9 sijaitsevat noin 300–360 metrin etäisyydellä pohjavesialueesta. Voimalan T9 alueella maasto kohoaa korkeammalle pohjavesialueen suuntaan, ja pohjavesi virtaa oletettavasti voimalan alueella poispäin pohjavesialueesta alavampaan maastoon. Voimalan T8 alueella pohjavesi saattaa virrata maastonmuotojen mukaan kohti Siltajokea. Pohjavesialueelta pohjavettä purkautuu oletettavasti alueen reunamille.

Koska hankealueen huoltotiestö ja voimalat eivät sijaitse varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella, ei merkittäviä vaikutuksia Kolkonkangas-Kinkelikankaan pohjavesialueelle muodostu.

Tuulivoimaloiden toiminnasta ei normaalitilanteessa muodostu merkittäviä vaikutuksia pohjavesiin. Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa alueen maaperään voi päästä haitallisia aineita huoltoajoneuvojen tai voimaloiden rikkoutuessa. Tuulivoimaloiden konehuoneessa säilytetään hydrauliikkaöljyjä ja muita maaperälle haitallisia aineita, joita voi voimaloiden kaatuessa päätyä maaperään. Voimaloiden kaatuminen on kuitenkin erittäin harvinaista ja epätodennäköistä. Huoltokäyntien hyvällä suunnitelulla sekä huolellisella työskentelyllä voidaan välttää maaperän ja sitä kautta pohjavesien pilaantuminen onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Alueelle voidaan varata esitorjuntavälineitä, kuten imeytysaineita. Voimaloiden toimintaa monitoroidaan jatkuvasti, ja mahdollisiin poikkeustilanteisiin reagoidaan välittömästi. Onnettomuus- ja poikkeustilanteita on käsitelty tarkemmin luvussa 31.

11.6.2.3 Toiminnan päättymisen jälkeen

Tuulivoimaloiden purkamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset mutta vähäisempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta. Perustuksien maahan jättämisestä ei aiheudu haittaa ympäristölle, sillä niistä ei liukene ympäristölle haitallisia aineita. Perustukset tulee kuitenkin maisemoida ja maisemointiin käytettävien maa-ainesten tulee olla laadultaan sellaisia, ettei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen pohjavesille.

11.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin arviointikriteerien perusteella kohtalaiseksi, ja muutoksen suuruus molemmissa vaihtoehdoissa pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyydeksi saadaan siten vaihtoehdossa VE1 **vähäinen kielteinen** (Taulukko 11-1).

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä (VE0) **ei ole vaikutusta** pohjavesiin.

Taulukko 11-1. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

11.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutuksia pohjavesiin voidaan lieventää teknisin ratkaisuin hankkeen rakentamisen aikana. Maanmuokkauksen yhteydessä maata kuivatetaan vain tarpeen vaatiessa ja kuivatusta varten kaivetaan vain välttämättömät ojat. Rakentamisen aikana vältetään massanvaihtoa teiden ja voimaloiden rakentamisen yhteydessä huomioimalla tämä voimalapaikkojen sijoittumisessa. Mikäli massanvaihtoa on tarpeen tehdä pohjavedenpinnan alapuolelle, käytetään massanvaihtoon maa-aineksia, jotka eivät estä sadeveden imeytymistä.

Maanrakentamistoimien mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä pilaantumattomia maa-aineksia sekä pohjavesien suojarakenteita. Mikäli rakentamisessa noudetaan asianmukaisia varotoimia, kuten suojarakenteita, ja käytetään soveltuvia materiaaleja, pohjavesien laatuun ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden ja haitallisten aineiden huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla, ja alueella rakentamisen aikana tilapäisesti säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia. Alueen voimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään ja sitä kautta päätymisen pohjaveteen. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä silloin, kun se on teknisesti mahdollista. Alueella varataan ensitorjuntavälineitä onnettomuus- ja poikkeustilanteita varten.

11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustui karttatarkasteluun, hankealueella tehtyihin selvityksiin ja olemassa olevaan aineistoon. Tarkempaa tietoa alueen pohjavesien tilasta ei arvioinnin aikana ollut käytettävissä. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

12. PINTAVEDET, KALASTO JA POHJAELÄIMISTÖ

12.1 Arvioinnin päätulokset

Hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset muodostuvat erityisesti hankkeen rakentamisvaiheessa. Mikäli hanke toteutuu (VE1), kohdistuu vaikutusalueen pintavesiin pääosin **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia. Ilman lieventämistoimenpiteitä hankealueelle sijoittuvaan Tervajokeen (Herttatunnus 3009030910627) kohdistuvat vaikutukset arvioitiin korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**. **Siltajokeen** kohdistuvat vaikutukset arvioitiin joen alaosassa sijaitsevien taimenen lisääntymisalueiden vuoksi varovaisuusperiaatteen mukaisesti (Siltajoen herkkyys erittäin suuri) korkeintaan **suuriksi kielteisiksi**, joskin on todennäköistä, että Siltajokeen ja sen kalastoon ei kohdistu hankkeesta lainkaan vaikutuksia maaston piirteiden vuoksi. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia erittäin uhanalaiseen jokihelmisimpukkaan eli raakkuun, eikä hanke vaikuta luokiteltujen pintavesien tilatavoitteiden saavuttamiseen.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), jäävät sen takia syntyvät pintavesivaikutukset syntymättä **eikä** hankkeesta **kohdistu vaikutuksia** alueen pintavesiin. Pintavesien tilaan vaikuttavat alueen muu maankäyttö ja mahdolliset tulevaisuudessa toteutuvat ennallistamishankkeet sekä vesiensuojelutoimet maa- ja metsätaloudessa.

12.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuvat pintavesivaikutukset voidaan jakaa kahteen päävaikutusmekanismiin: muodostuva vesistökuormitus eli vaikutukset veden laatuun, ja alueella tapahtuvat hydrologiset muutokset eli vaikutukset alueelta tulevan veden määrään ja kiertokulkuun. Yli 100 metrin etäisyydellä uomista tehtävien maanmuokkaustöiden ei arvioida aiheutuvan veden samentumista hankealueen pintavesissä, sillä kiintoaines pidättyy työmaa-alueen valumavesistä metsänpohjan tai suoalueen maapohjaan ennen valumavesien kulkeutumista vesistöihin. Kainuun ELY-keskuksen Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeesta 21.2.2025 antaman lausunnon (KAIELY/213/2022) mukaan vaaran rinnealueella kiintoaines voi kulkeutua rinteen alasuuntaan n. 100 metrin matkan. Näin pitkä kulkeutumismatka edellyttää kuitenkin sulamiskaudesta tai rankkasateista johtuvaa virtaamahuippua, jyrkkää vesistöön johtavaa maastonmuotoa sekä verrattain paljasta maanpintaa. Tervakankaan hankealueella tuulivoimaloiden ja vesistöjen välissä on kiintoainesta ja humusta pidättävää suota tai metsänpohjaa, ja välimatkat voimaloilta lähimpiin virtavesiin ovat yli 100 metriä.

Keskeisin eliöstöön liittyvä vaikutusmekanismi liittyy rakennustöiden aiheuttamaan mahdolliseen veden humuspitoisuuden lisääntymiseen ja siitä seuraavaan veden happamoitumiseen sekä rautapitoisuuden lisääntymiseen. Vaikutukset ovat verrattavissa metsätalouden vesistövaikutuksiin. Veden pH-arvon lasku ja rautapitoisuuden tai muiden kationien pitoisuuksien nousu voivat yhdessä aiheuttaa vaurioita erityisesti lohikalojen kuten taimenen kiduksille ja haitata poikastuotantoa (Peuranen ym. 1994; Molony 2001). Taimenen sietoarvoksi veden pH arvon suhteen on esitetty lähteestä riippuen mm. vaihteluväliä pH 5,6–8,0 (Joensuu & Sarajärvi 1986) tai pH 6–9 (Rinne ym. 2012), ja tason pH 4,5–5,0 on todettu olevan akuutisti haitallista lohen ja taimenen mätimunille (Louhi & Mäki-Petäys 2003). Vedenlaatuvaikutusten lisäksi merkittävät muutokset hydrologiassa (virtaamien äärevöityminen, kuivuminen) voivat aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia vesieliöstölle.

Konetöiden aikana on pieni riski erilaisille kemikaalivuodoille, mutta näitä voidaan ehkäistä hyvillä ja huolellisilla työtavoilla. Tuulivoimaloissa käytetään erilaisia kemikaaleja, joiden päätyminen vesistöön on teoriassa mahdollista, mikäli voimala kaatuisi. Vuotoja on mahdollista estää teknisin ratkaisuin. Poikkeus- ja onnettomuustilanteista ja niiden vaikutuksista on kerrottu jäljempänä luvussa 31. Sekä vedenlaadun muutoksilla että hydrologisilla muutoksilla voi olla haitallisia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöstöön.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön alueen vesistöt selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun ympäristöhallinnon aineistoon pohjautuen (esim. Karpalo, Paikkatietoikkuna, Vesikartta, Syken PUROHELMI, Hertta, Sähkökoekalastusrekisteri). Lisäksi lähtötietona on käytetty alueelle tehtyä kasvillisuusselvitystä, joka on esitetty selostuksen liitteinä 3a ja 4 a sekä sähkökoekalastusraporttia (Liite 5) ja jokihelmisimpukkaselvitysraporttia (Liite 6) sekä viranomaiskäyttöön liitteet 3b ja 4b. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon tuulivoimaloiden, teiden ja maakaapeleiden rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen hydrologiset vaikutukset yleisellä tasolla olemassa olevan tiedon perusteella.

Tuulivoimapuiston vaikutukset pintavesiin arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen ja karttatarkastelun perusteella. Arvioinnissa on huomioitu hankealueen korkeuserot ja eroosioherkkyys. Vaikutusten ei arvioitu yltävän luokiteltuihin vesistöihin, joten arvioinnissa on keskitytty arvioimaan vaikutuksia niihin vesistöihin ja pienvesiin, joihin vaikutusten on mahdollisesti arvioitu yltävän. Samalla arvioitiin hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen tilaan vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden. Vaikutukset pinta- ja pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin, kuten soihin ja vesilain 2. luvun 11 § kohteisiin on arvioitu jäljempänä osana kasvillisuus- ja luontotyyppilukua 13. Arvioinnissa on oletettu, että puuston poistot suoritetaan metsäkoneella. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Suunnittelun tässä vaiheessa ei ole ollut vielä käytössä hulevesisuunnitelmaa tai työmaavesienhallintasuunnitelmaa, joissa olisi otettu kantaa mahdollisiin vesienkäsittelyrakenteisiin. Tyypillisesti edellä mainitut suunnitelmat tuotetaan vasta menettelyn myöhemmässä vaiheessa, kun suunnitelmat tarkentuvat.

12.4 Nykytila ja kehitys

12.4.1 Pintavedet

Hankealue sijaitsee Iijoen (61) päävesistöalueella ja 3. jakovaiheen Tervajoen valuma-alueella (61.737). Päävirtaussuunta valuma-alueen virtavesillä on itään. Hankealueella ei sijaitse ekologisesti luokiteltuja vesistöjä (Kuva 12-1). Hanketta lähin ekologisesti luokiteltu vesistö on hankealueen itäpuolelle sijoittuva, keskisuuriin kangasmaiden jokiin kuuluva, noin 26 km pitkä Lylyjoki, joka on ekologiselta luokitukseltaan hyvässä tilassa. Lylyjokeen virtausmatka hankealueelta on noin 10 km ja reitti kulkee usean puron, pikkujoen ja pienen järven kautta. Tällä matkalla kuormitus ehtii pidättyä, ja virtaama tasaantua järvissä siltä osin, ettei Lylyjokea katsota kuuluvaksi hankkeen vaikutusalueeseen. Siten myöskään vaikutusalueella ei ole luokiteltuja vesistöjä.

Hankealueesta noin alle puolet on ojitettua aluetta. Hankealueen virtavesien herkkyyttä ei ole määritetty Paikkatietoikkunan Metsätalouden herkät vesistöt-aineistossa. Alueen merkittävin virtavesi Tervajoki (luokittuu pikkujokiin) saa alkunsa Joukokylän eteläpuolisilta soilta hankealueen itäosasta. Tervajoki (Hertta-tietokanta tunnus 300903091**0627**) virtaa Ylijärveen (9,4 ha) ja edelleen Keskijärveen (9,5 ha, Kuva 12-1). Keskijärvestä virtaa Välijoki Alajärveen (15,3 ha) ja siitä puolestaan Alajoki Myllykoskeen, jonka jälkeen uoma jatkuu Tervajokena (Hertta-tietokanta tunnus 300903091**0434**) Lylyjokeen. Tervajoki (Hertta-tunnus -434) on määritetty Metsätalouden herkät vesistöt-aineistossa erittäin herkäksi. Virtausmatka lähimmästä hankkeen rakentamispaikasta Alajärveen on jo noin 5,5 km, joten etäisyys Tervajokeen ennen Lylyjokea (Hertta-tietokanta tunnus 3009030910434) on myös niin pitkä, ettei sitä määritetä kuuluvaksi hankkeen vaikutusalueeseen. Riistakeskuksen hankkeen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon mukaan Tervajoki lukeutuu kunnostushankkeiden kohteisiin, mutta lausunnossa ei eritellä tarkemmin mihin joen osaan kunnostustoimet ovat kohdistuneet.

Tästä eteenpäin Tervajokeen viitatessa tarkoitetaan hankealueelle sijoittuvaa Tervajokea, jonka Hertta-tunnus päättyy 627. Tervajoen yläosa virtaa pääosin hitaasti turvemailla, jossa uoman pohja on pehmeää. Tätä osaa Tervajoesta on joskus perattu ja suoristettu. Yläosassa Tervajokeen laskee suo-ojia, jonka seurauksena vesi on turvemaille tyypillisen humuspitoista ja hapahkoa. Hitaasti virtaavan osuuden jälkeen uoma kääntyy kohti etelää, jossa on runsaammin korkeuseroja ja virtausnopeus kovempi (Liite 5 ja 6). Tervajoen ympäristön suoalueita, kuten Teerisuota ja Palopajukonsuota, on ennallistettu ja tarkoitus on antaa niiden palautua mahdollisimman luonnontilaiseksi (suul. Esko Laitinen, Metsähallitus, eläköitynyt, 8.10.2025). Tämä suoalueiden kehitys hidastaa virtaamaa valuma-alueella ja vähentää Tervajokeen kohdistuvaa kuormitusta.

Hankealueen keskiosan poikki lännestä virtaa myös Tupakkipuro, joka laskee idässä hankealueen Tervajokeen. Pienikokoinen Tupakkipuro saa vetensä ojitetuilta Löytö- ja Tupakkisuolta. PUROHELMI-aineiston mukaan Tupakkipuron luonnontilaisuus on menetetty ja sen suojeluarvo on vähäinen. Puron vesi on turvemaille tyypillisen tummaa. Laitisen mukaan lähitulevaisuudessa on tarkoitus tehdä ennallistamistoimia Tupakkipuron latvaosaa ympäröivillä suoalueilla ja myöhemmin kohdistaa ennallistamistoimia myös puron muiden osien ympäristöihin. Ennallistamistoimet hidastavat virtaamaa ja vähentävät Tupakkipuroon kohdistuvaa kuormitusta.

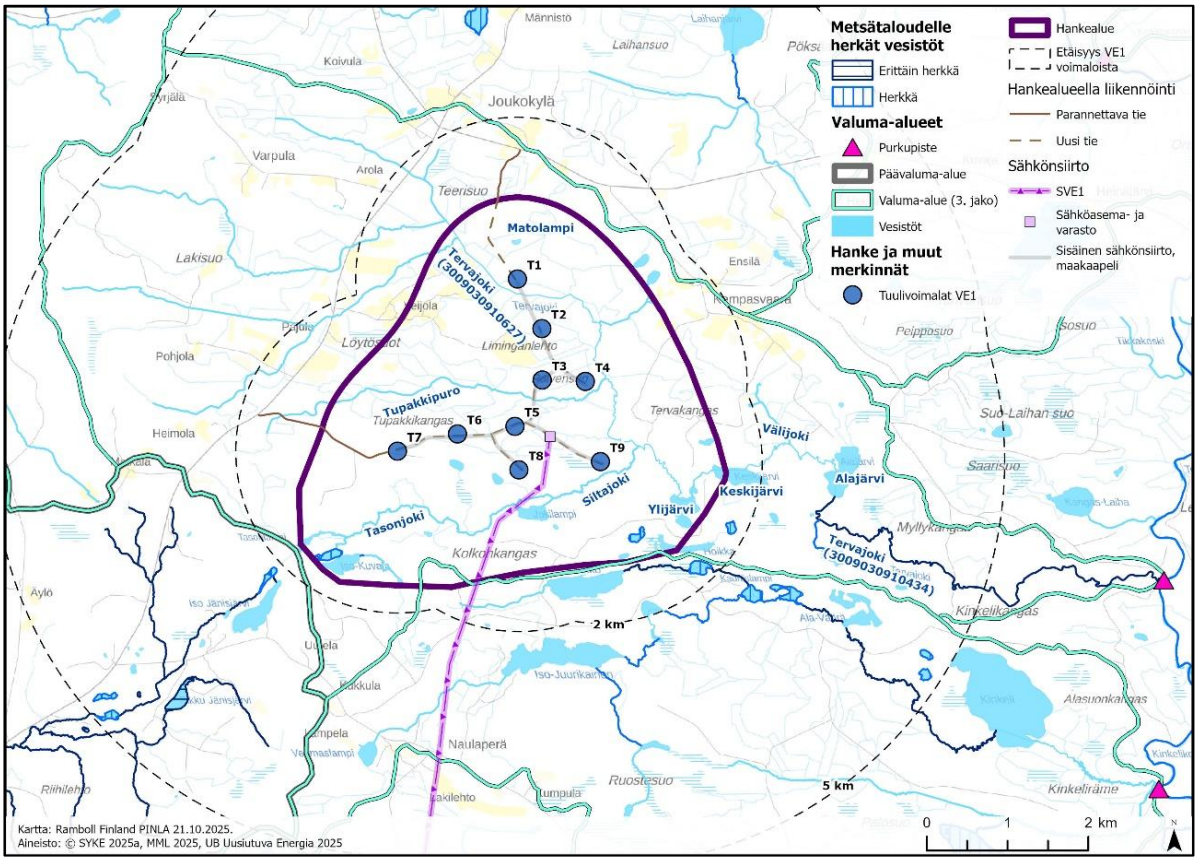
Hankealueen kaakkoisosasta, Jokilammesta alkunsa saava, noin 2 km pituinen Siltajoki virtaa myös itään hankealueelle sijoittuvaan Tervajokeen. Puron yläosan virtaus on hidas. PUROHELMI-aineiston mukaan puron tila on voimakkaasti heikentynyt. PUROHELMI-aineisto sisältää kuitenkin paikkatietopohjaisena mallinnusarviona enemmän epävarmuutta kuin maastossa tehtävät havainnot, ja kalastoselvitysten yhteydessä Siltajoen alaosan havaittiin olevan vähintään luonnontilaisen kaltainen, ei voimakkaasti muutettu. Karttatarkastelu ei viittaa siihen, että myöskään uoman yläosaa olisi voimakkaasti muutettu esimerkiksi suoristamalla. Erään tämän hankkeen YVA-ohjelmasta annetun mielipiteen mukaan Siltajokea olisi ennallistettu. Riistakeskuksen tämän hankkeen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa tuodaan esiin Siltajokeen kohdistuva kunnostushanke. Myös Laitisen (suullinen tiedonanto, puhelu 8.10.2025) mukaan Siltajoen ympäröiviä suoalueita on ennallistettu, mikä Siltajoenkin osalta vähentää siihen kohdistuvaa kuormitusta ja pidättää vettä alueella.

Hankealueen eteläosassa idästä länteen virtaa Tasonjoki, joka laskee hankealueen lounaiskulmassa pohjavesi- ja pohjaveden muodostumisalueella sijaitseviin pieniin lampiin ja järviin: Iso-Kuvaja 6,3 ha, Pieni-Kuvaja 2,4 ha ja Tasonlampi 1,8 ha. Virtausmatkaa lampiin ja järviin tulee Tasonjoesta jo noin 2 km, joten niiden ei katsota olevan vaikutusalueella. PUROHELMI-aineiston mukaan Tasonjoen tila on arvioitu vain hieman heikentyneeksi, joskin arvio on kuvattu tarkkuudella keskitarkka. Luontoselvityksen Tasonjoki luokittuu puroksi, jossa on luonnontilaisen kaltaisia osia.

Hankealueen eteläosassa sijaitsee paljon pieniä järviä ja lampia, mutta virtaussuunnat huomioiden ja tarkastelemalla pienten virtavesien uomien valuma-alueita suhteessa hankesuunnitelmaan, voidaan todeta, etteivät sijaitse hankkeen vaikutusalueella. Sen sijaan hankealueen pohjoisosassa vaikutusalueella sijaitsee Matolampi, joka luontoselvityksen mukaan on luonnontilansa menettänyt suolampi eikä ole vesilain 2. luvun 11 § tarkoittama kohde.

Lähimmältä hankkeen rakennuspaikalta virtausmatka Siltajokea ja Tervajokea pitkin Ylijärveen on jo reilu 2 km eikä sen katsota lukeutuvan vaikutusalueeseen.

Suunniteltu sähköasema ja varastoalue sijoittuvat Kankkosuolle, jolta Tervajokeen virtaava uoma ei luontoselvityksen mukaan ole täysin luonnontilaansa menettänyt.

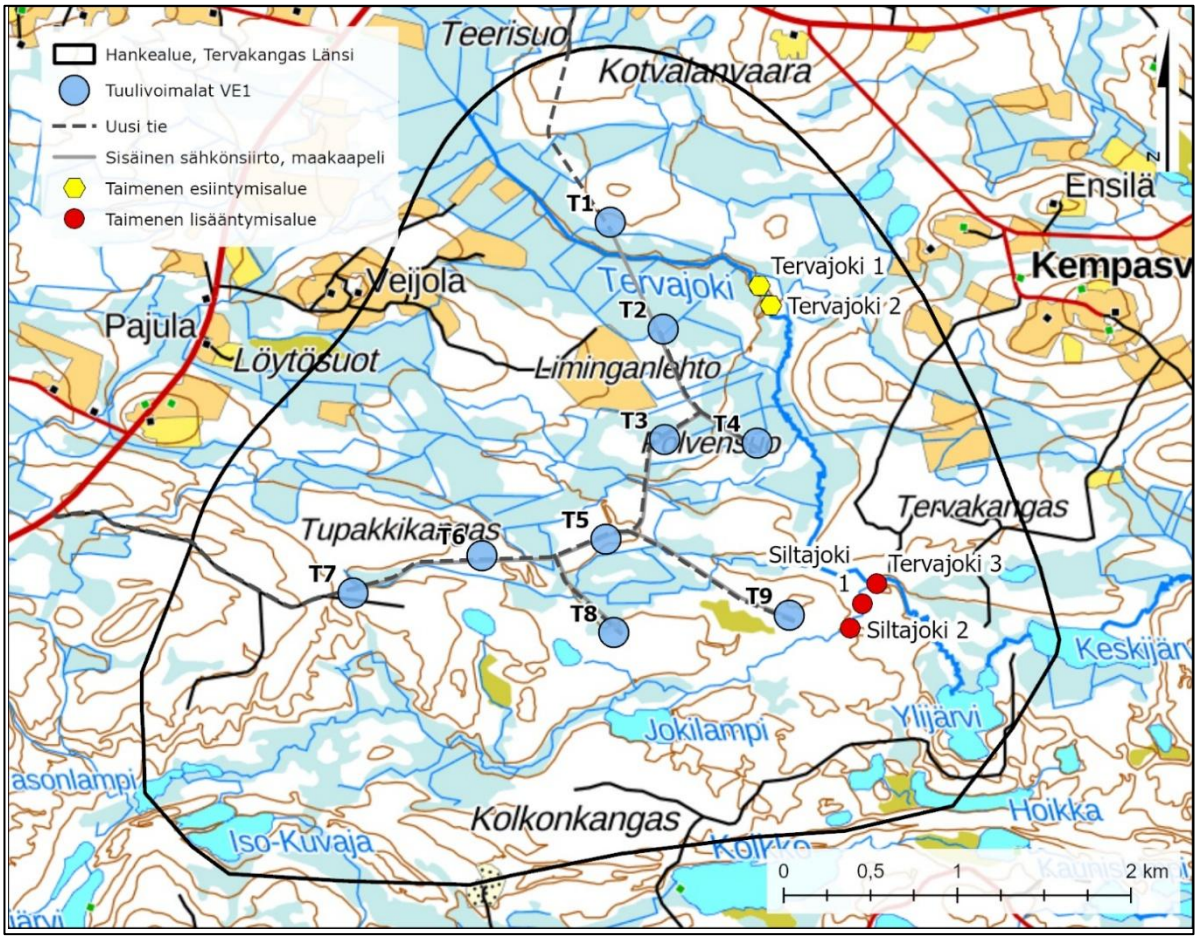


Kuva 12-1. Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat pintavedet, valuma-alueet ja niiden purkupisteet.

12.4.2 Kalasto ja pohjaeläimistö

Hankealueelle sijoittuvassa Tervajoessa (3009030910627) sekä Siltajoessa esiintyy taimenta (Kuva 12-2). Lisäksi Tervajoessa esiintyy harjusta, kivisimppua ja kivennuoliaista (Liite 5). Vuonna 2025 tehtyjen kalastoselvitysten perusteella Tervajoen yläosassa ei ole taimenelle sopivia lisääntymisalueita, vaikka alue muuten soveltuu vanhempien yksilöiden elinympäristöksi. Veden pH kalastoselvityksen aikaan oli 6,5–7,0, mikä soveltuu taimenelle hyvin (Liite 5).

Siltajoen alaosa soveltuu erityisen hyvin taimenen lisääntymisalueeksi kutuun sopivien soraikkojen vuoksi. Siltajoen alaosasta havaittiin runsaasti taimenen pienpoikasia vuoden 2025 kalastoselvityksen yhteydessä (Liite 5).



Kuva 12-2. Sähkökoekalastusten yhteydessä tehdyt havainnot taimenen lisääntymis- ja elinalueista hankealueelta vuonna 2025.

Hankealueen virtavesistä ei tehty havaintoja Suomen suursimpukoista, kuten jokihelmisimpukasta (Liite 6).

12.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Tervajoen (Hertta-tietokanta tunnus 3009030910627) herkkyys erityisesti siinä esiintyvän taimenen vuoksi määritettiin **suureksi**. Siltajoen herkkyys määritettiin varovaisuusperiaatteen mukaisesti **erittäin suureksi**, sillä Siltajoen alaosassa sijaitsee runsaasti erittäin uhanalaisen taimenen lisääntymisalueita. Kalastoselvitysten yhteydessä Siltajoen alaosan havaittiin olevan vähintään luonnontilaisen kaltainen. Karttatarkastelun perusteella myöskään uoman yläosaa ei ole voimakkaasti muutettu esimerkiksi suoristamalla.

Tupakkipuron herkkyys määritettiin **kohtalaiseksi**. Sen nykytilaa koskevan aineiston mukaan uoma ei ole luonnontilainen. Puron läheisillä suoalueilla on tehty kunnostustoimenpiteitä, mutta kunnostustoimia ei ole kohdistettu itse puroon. Purossa ei esiinny huomionarvoista eliöstöä. Myös Tasonjoen herkkyys määritettiin **kohtalaiseksi**. Siinä on osin luonnontilaisia osia, mutta siinäkään ei esiinny huomionarvoista eliöstöä ja tilan arvioitiin heikkenevän vasta kohtalaisesta lisäkuormituksesta.

Matolammen herkkyys määritettiin niin ikään **kohtalaiseksi**. Lampi ei ole lainsuojaama kohde, mutta pienen kokonsa vuoksi on kohtalaisen herkkä muutokselle.

12.6 Vaikutukset pintavesiin

12.6.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät siltä osin pintavesivaikutukset syntymättä. Alueelle on tehty virtavesien läheisyyteen suoalueiden ennallistamista, mikä ajan saatossa parantaa vedenpidättyvyyttä valuma-alueella ja parantaa pintaveden laatua pitkällä tähtäimellä. Alue soveltuu jo nykyisellään ympäristöolojen suhteen vaateliaan taimenen elin- ja lisääntymisalueeksi, joten vaihtoehdossa VE0 ei muodostu merkittäviä kalastoon kohdistuvia myönteisiä tai kielteisiä vaikutuksia.

12.6.2 Vaihtoehto VE1

Pintavesiin syntyy kuormitusvaikutusta hankkeen rakentamisvaiheessa, kun puuston poiston ja rakentamisen yhteydessä pintamaa rikkoutuu, jolloin sadevesien mukana alueelta lähtee liikkeelle kiintoainesta, ravinteita, humusta ja rautaa. Tämä näkyy mahdollisena samentumisena vedessä tuulivoimaloiden ja teiden läheisissä metsäojissa. Kiintoaineksen ei arvioida merkittävissä määrin kulkeutuvan metsäojia pidemmälle varsinaisiin pintavesiin normaalitilanteessa. Osa kuormituksesta pidättyy alueen maaperään ja ojastoon, mutta erityisesti turvemaalta huuhtoutuva humus voi kulkeutua kauemmas. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Humuskuormitus jatkuu vuosia, mutta muutoin vaikutus ajoittuu pääosin rakentamisaikaan. Syntyvät vaikutukset ovat samankaltaisia kuin metsätaloudessa.

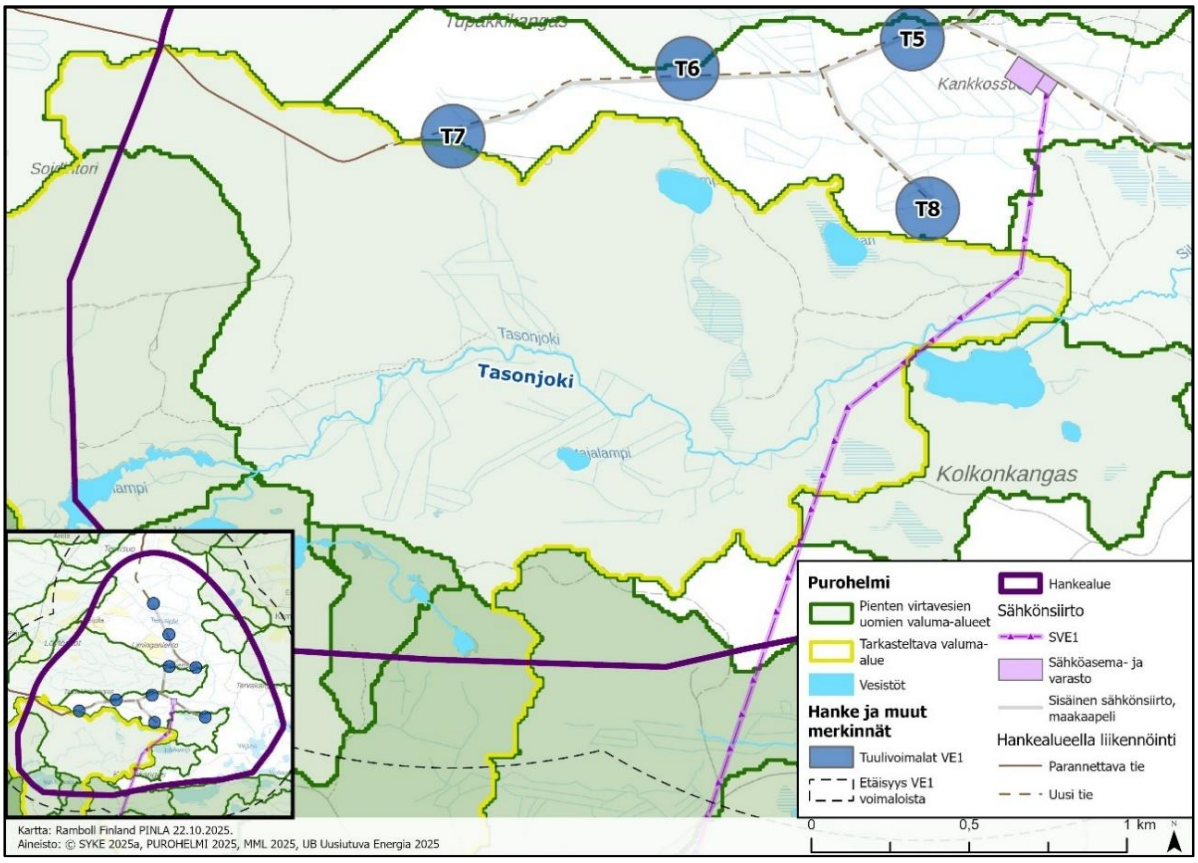
Hydrologisia muutoksia syntyy, kun alueelta häviää haihduttavaa puustoa ja muuta kasvillisuutta sekä rakentamisesta aiheutuvista muutoksista: Puuttomat, vähemmän vettä läpäisevät alueet ja ojitus lisäävät alueelta syntyvää valuntaa ja virtausolojen äärevöitymistä. Ojituksella on paikallisesti myös kuivattava vaikutus. Hydrologiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, mutta pitkäaikaisia tai pysyviä. Edellä kuvatut vaikutukset ovat suurelta osin verrattavissa metsätaloudesta ja metsäautoteiden rakentamisesta syntyviin vaikutuksiin. Lähtökohtaisesti hankkeessa tehdään vain tarpeelliset nostoalueiden ja teidenvierusojat.

Tervajoen alitus maakaapelin osalta on suunniteltu tehtäväksi suuntaporauksella (luku 6.1.6), josta ei synny merkittäviä vaikutuksia Tervajokeen. Alituskohdan uomaosuus on molempiin suuntiin yli 600 metrin matkalla suvantomainen (Kuva 12-2) ja pohjaltaan pehmeä, eikä siten sovellu taimenen lisääntymisalueeksi (Liite 5). Lähimmät taimenelle soveltuvat virtapaikat sijaitsevat n. 900 metriä sähkönsiirtokaapelin risteämiskohdasta alavirtaan. Näin ollen suuntaporauksesta ei arvioida aiheutuvan myöskään häiriövaikutusta uhanalaiselle kalastolle.

Rakennustöiden yhteydessä teiden vierusojiin asennettavat rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Näin varmistetaan mm. vesieliöstön vapaa liikkuminen. Hankesuunnitelman mukaan virtavesistä vain Tupakkipuro ylitetään kahteen otteeseen. Muutoin tiestö sijoittuu metsäojaverkostoon. Tuulivoimapuiston toiminnan alkaessa uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla ennen kuin maamassat asettuvat. Muutoin toiminnan aikana ei synny kuormitusta alueen pintavesiin. Vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueilta hulevesien muodossa. Valunnan kasvu ja virtaaman äärevöityminen näkyvät erityisesti rakennettavien alueiden läheisyydessä. Ojittamattomat alueet tasaavat virtaamaa. Hankealueelle tehdyn kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b) mukaan alueen ojitus on vanhaa, jolloin ojastolla on ollut aikaa kasvaa umpeen. Lisäksi alueella on tehty muun muassa suoalueiden ennallistamistoimia. Sekä umpeenkasvaneet ojat että ennallistetut alueet viivyttävät vettä valuma-alueella. Voimalapaikoilla, joiden läheisyydessä ei ole vanhaa ojaverkostoa, voidaan vesiä osin imeyttää maahan ja johtaa pintavaluntana.

Ulkoista sähkönsiirtoa lukuun ottamatta rakentaminen sijoittuu vaihtoehdossa VE1 Tervajoen valuma-alueelle. Kun tarkastellaan hanketta suhteessa maksimipinta-alojen ja rakentamisen kautta, oletetaan, että kaikki tiet ovat uusia (9,2 km) ja niiden leveys on kaikkialla 20 m. Oletuksella, että puustoa poistetaan 2 ha per voimala ja huomioiden myös sähköaseman ja varastoalueen pinta-alat, vie hanke kokonaisuudessaan 0,7 % valuma-alueen pinta-alasta. Koska osa teistä on vain parannettavia eikä leveys ole kaikkialla 20 m, on edellä esitetty prosenttiosuus hienoinen yliarvio. Valuma-alueen pinta-alaan suhteutettuna hankkeesta aiheutuvaa rakentamista ei voida pitää kovin merkittävänä.

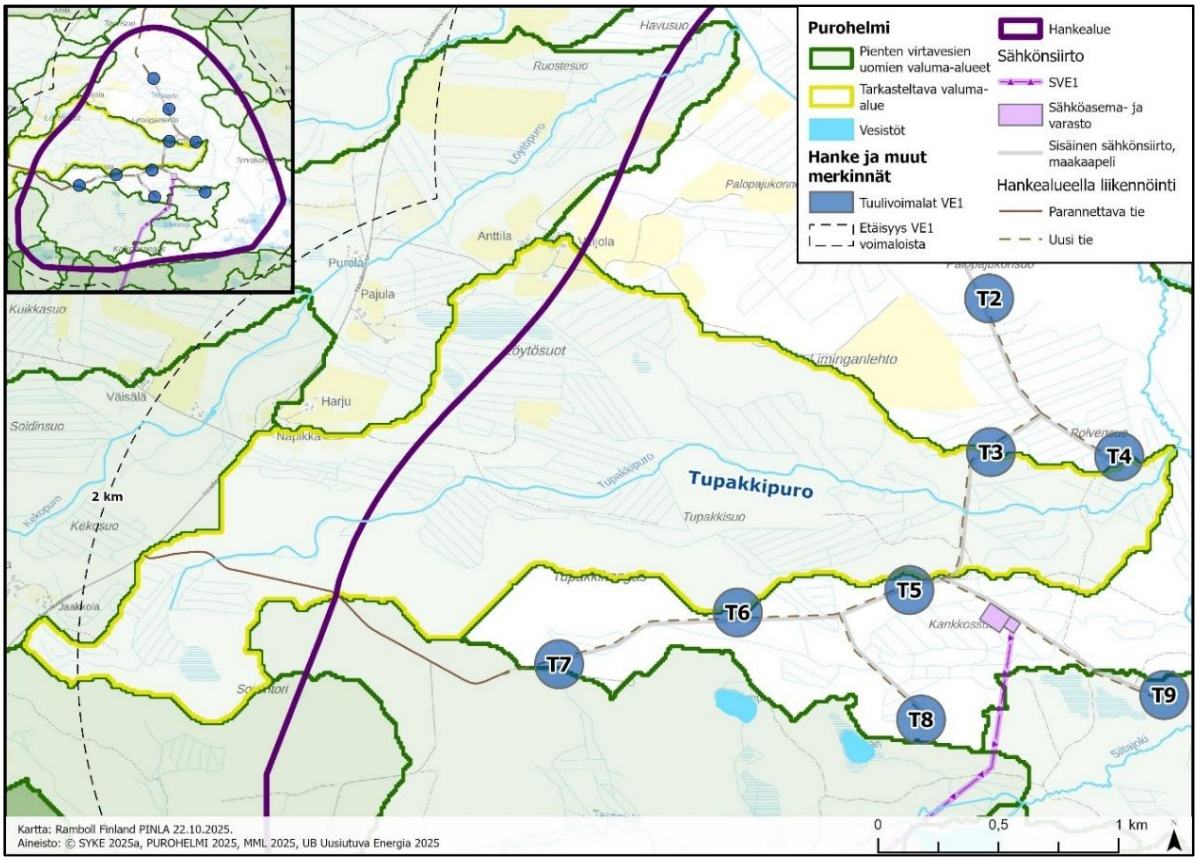
Tasonjoen uomakohtaiselle valuma-alueelle (Kuva 12-3) hankesuunnitelmassa sijoittuu vain noin 900 metriä parannettavaa tietä. Voimala T7 sijoittuu uomakohtaisten valuma-alueiden rajalle siten, että rakentamista sijoittunee käytännössä myös Tasonjoen uomakohtaisen valuma-alueen puolelle. Suunnitellun tien ja voimalapaikan lähiympäristö on ojittamatonta Tasonjoen suuntaan. Näin ollen sekä hydrologisten muutosten että orgaanisen aineksen kuormituksessa tapahtuvan muutoksen arvioidaan jäävän korkeintaan **pieneksi kielteiseksi** Tasonjokeen vaihtoehdossa VE1.



Kuva 12-3. Hankkeen sijoittuminen Tasonjoen uomakohtaiselle valuma-alueelle.

Tupakkipuron uomakohtaiselle valuma-alueelle (Kuva 12-4) sijoittuu noin 850 m parannettavaa tietä, noin 570 m uutta tietä ja maakaapelia sekä voimaloiden T6 ja T3 osalta rakentamista jossain määrin. Lisäksi mahdollisesti voimaloiden T4 ja T5 rakentamista voi sijoittua samalle uomakohtaiselle valuma-alueelle. Hankealueen länsipuolella ensimmäisessä kohdassa, jossa Tupakkipuro ylitetään, ylityspaikalla on jo olemassa oleva tie, jota parannetaan. Toisella ylityspaikalla, voimaloiden T3 ja T5 välissä, on maastokartan mukaan jonkinlainen ajopolku tai talvitie. Tähän tehdään sekä

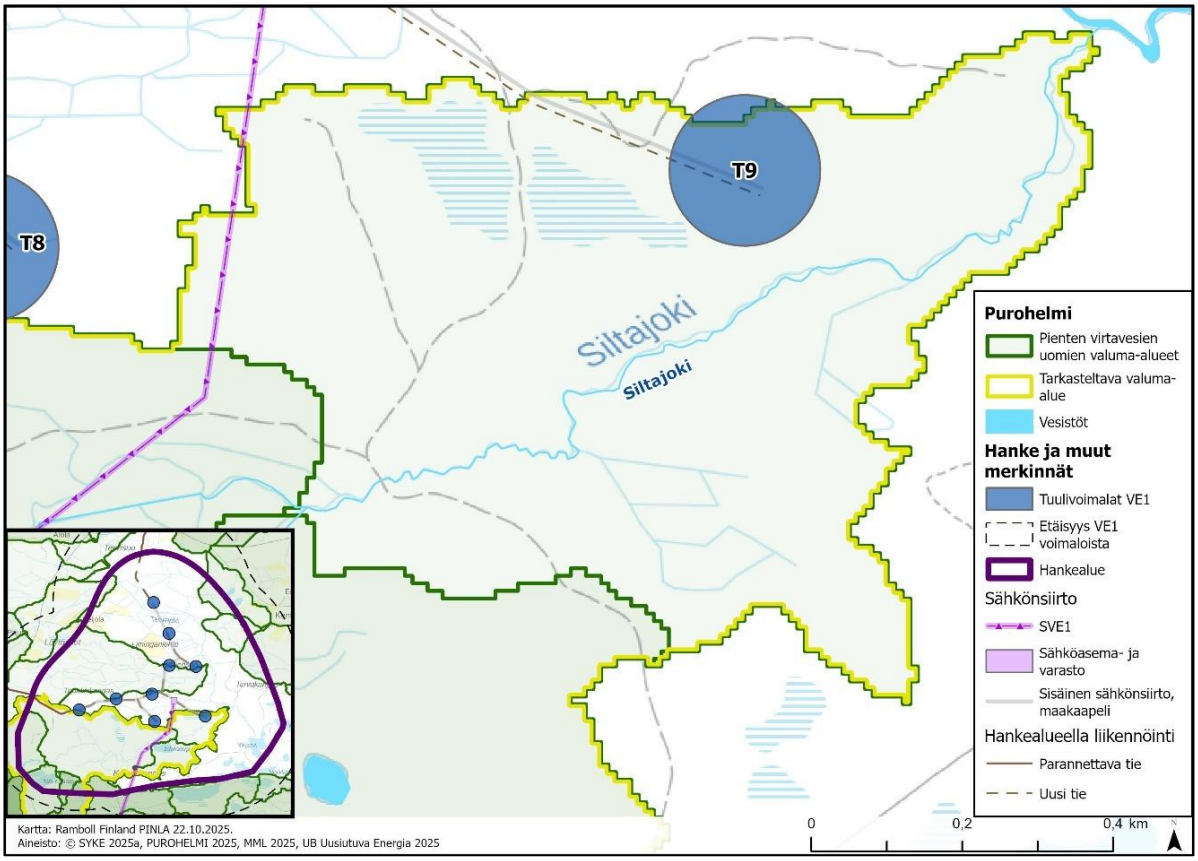
uusi tie, että vedetään maakaapeli. Maakaapeli on tässä hankesuunnitelman vaiheessa tarkoitus viedä tierakenteessa tien alittavan rummun yli, jolloin kaapelille ei tarvitse tehdä ns. ylimääräisiä rakennustoimenpiteitä ylityksen kohdalla. Tällöin tulee varmistua siitä, että kaapelin peittosyvyys ja mahdollinen suojaetäisyys rumpuun on riittävä. Riittävällä rummun mitoituksella varmistetaan virtaamaolojen säilyminen nykyisen kaltaisena. Voimaloiden osalta rakentamista sijoittuu lähimmillään noin 130 m etäisyydelle purosta. Rakentamistoimista liikkeelle lähtevän kuormituksen osalta muutos Tupakkipuroon arvioidaan nykytila ja puron vedenlaatu huomioiden kohdistuvan **pieni kielteinen** muutos vaihtoehdossa VE1. Vastaavasti aiheutuvat hydrologiset muutokset arvioidaan pieniksi kielteisiksi: puron ylityskohtia käytetään jo nykyisellään ja rakentamisesta aiheutuvat hydrologiset muutokset ovat vähäisiä ja pistemäisiä verrattuna muualla valuma-alueella tehtyihin laajempiin ennallistuksiin. Myös tällä uomakohtaisella valuma-alueella osa voimaloista sijoittuu ojittamattomalle alueelle, jota voidaan hyödyntää vesien imeyttämiseen.



Kuva 12-4. Hankkeen sijoittuminen Tupakkipuron uomakohtaiselle valuma-alueelle.

Siltajoen uomakohtaiselle valuma-alueelle (Kuva 12-5) sijoittuu voimala T9 ja sille rakennettava huoltotie sekä maakaapeli. Voimalapaikasta Siltajokeen on etäisyyttä noin 140 m. Virtaussuunta on voimalapaikalta Siltajokeen päin, mutta maasto on ojittamatonta ja maaston profiili nousee ennen Siltajokea. Nämä maaston piirteet vähentävät puroon kohdistuvia vaikutuksia luontaisesti. Siltajokeen arvioidaan kohdistuvan vaihtoehdosta VE1 korkeintaan **pieni kielteinen** pintavesivaikutus, joka voi aiheutua humuspitoisen valumavesien suotautumisesta Siltajokeen voimalan T9 kohdalta. Siltajoessa esiintyy erittäin uhanalaisen taimenen lisääntymisalueita. Pintavesivaikutusten minimoimiseksi tai välttämiseksi kokonaan, suositellaan voimalan T9 ja siihen liittyvän tiestön rakennustyöt

ajoittamaan lumettomalle vuodenajalle. Tällöin vältetään maanmuokkaustöiden yhteydessä vapautuvan kiintoaineksen ja orgaanisen aineksen leviäminen lumien sulamisen aiheuttaman virtaamahuipun yhteydessä, jolloin vaikutuksia ei todennäköisesti kohdistu Siltajokeen lainkaan.



Kuva 12-5. Hankkeen sijoittuminen Siltajoen uomakohtaiselle valuma-alueelle.

Suurin osa hankkeen rakentamisesta sijoittuu Tervajoen uomakohtaiselle valuma-alueelle. Pohjoisesta hankealueelle rakentuva uusi tie sijoittuu **Matolammen** länsipuolelle linnuntietä noin 250 m etäisyydelle. Lampeen ei laske suoria uomia vaan kaikki vesi suodattuu suokasvillisuuden läpi. Uudesta tiestä aiheutuvan valunnan kasvun ei myöskään arvioida kohdistuvan merkittäviltä osin lampeen, koska ympäröivä suokasvillisuus tasaa virtaamaa. Matolampeen ei vaihtoehdosta VE1 arvioida kohdistuvan merkittävää **muutosta**.

Tervajoen osalta lähin voimala T1 sijoittuu n. 150 m etäisyydelle, ojittamattomalle alueelle (Kuva 12-1). Muista voimaloista Tervajokeen tulee virtausmatkaa jo noin 2 km. Toimintojen rakentamisesta uomakohtaiselle valuma-alueelle arvioidaan kohdistuvan **pieni kielteinen**, ja Tervajokeen korkeintaan **pieni kielteinen** muutos ilman lieventämistoimenpiteitä. Muutos on pääosin lyhytkestoinen ja paikallinen keskittyen rakentamisaikaan, joskin hydrologiset muutokset ovat pitkäaikaisia ja humuskuormitus lisääntyy vähäisesti pidemmäksi aikaa.

Tuulivoimapuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa. Vaikutukset jäävät purkamisvaiheessa vähäisemmiksi, koska esimerkiksi perustuksia ei todennäköisesti pureta, vaan ne maisemoidaan ja hankealueen tiestö jää palvelemaan alueen muuta käyttöä, jolloin tarve rikkoa maaperää on rakennusvaihetta vähäisempi.

Hankkeen vaikutukset alueen virtavesien pohjaeläimistöön ja kalastoon ovat vedenlaadussa ja hydrologiassa tapahtuvien muutosten seurauksena ilmeneviä välillisiä vaikutuksia. Hanke voi rakentamisen aikaisista virtausoloista riippuen aiheuttaa vähäistä humuspitoisuuden nousua ja veden pH:n laskua, joka ei kuitenkaan aiheuta merkittävää haittaa taimenen tai muun kalaston lisääntymiselle eikä pohjaeläimistölle. Lohikalojen happamuudensietokyky on heikompaa kuin ns. tavanomaisella lajistolla, eikä taimen tule toimeen vedessä, jonka pH arvo on toistuvasti alle 5,5. Tervajoen ja Siltajoen veden pH-arvon havaittiin kalastoselvityksen yhteydessä (Liite 5) olevan luokkaa 6,5–7,0, eikä ole perusteltuja syitä olettaa hankkeen aiheuttavan niin voimakasta humuskuormitusta tai veden happamoitumista, että veden pH:n lasku tai rautapitoisuuden nousu aiheuttaisi haittaa alueen kalastolle.

Hanke ei vaikuta ekologisesti luokiteltujen vesistöjen tilaluokkaan tai niiden hyvän tilan saavuttamiseen.

12.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), jäävät sen takia syntyvät pintavesivaikutukset syntymättä eikä hankkeesta kohdistu vaikutuksia alueen pintavesiin. Pintavesien tilaan vaikuttavat alueen muu maankäyttö ja mahdolliset tulevaisuudessa toteutuvat ennallistamishankkeet sekä vesiensuojelutoimet maa- ja metsätaloudessa.

Toteutusvaihtoehdon (VE1) osalta edellä määritettiin vaikutuskohteiden herkkyys kohtalaisesta suureen ja hankkeesta kohdistuva muutoksen suuruus välillä ei muutosta – kohtalainen kielteinen. Hankkeesta aiheutuvan vaikutuksen merkittävyys on esitetty jäljempänä (Taulukko 12-1). Mikäli hanke toteutuu, jäävät pintavesiin kohdistuvat vaikutukset pääosin **vähäisiksi kielteisiksi**. Ilman lieventämistoimenpiteitä hankealueelle sijoittuvaan **Tervajokeen** kohdistuvat vaikutukset arvioitiin korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**, ja **Siltajokeen** kohdistuvat vaikutukset ilman lieventämistoimenpiteitä **suuriksi kielteisiksi**. Siltajoen herkkyyttä arvioinnissa nostaa taimenen lisääntymisalueiden esiintyminen joen alaosassa. Sulamiskauden valuntahuipun huomioinnin voimalan T9 rakennustöiden ajoittamisessa arvioidaan riittävän ehkäisemään Siltajokeen tai sen kalastoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset.

Taulukko 12-1. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain ja vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Tervajoki (3009030910627)	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Siltajoki	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Tasonjoki	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Tupakkipuro	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Matolampi	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Tervajoki (3009030910627)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Siltajoki	Erittäin suuri	Pieni kielteinen	Suuri kielteinen
	Tasonjoki Tupakkipuro	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Matolampi	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

12.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Syntyviä vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää suunnittelemalla rakentaminen huolellisesti ja ajoittamalla se vähävetiseen aikaan. Lähimpänä Siltajokea sijaitsevan voimalan T9 osalta suositellaan rakentamisen ajoittamista lumettoman kauden ulkopuolelle, jotta minimoidaan orgaanisen aineksen ja kiintoaineen kulkeutuminen Siltajoen suuntaan lumien sulamiskauden virtaamahuipun aikaan. Lisäksi vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää hyvällä työmaavesien hallinnalla. Ojien penkereiden kaltevuus on suositeltavaa toteuttaa maaperä huomioiden eroosion vähentämiseksi. Tarpeen mukaan eroosiota voidaan vähentää, käyttämällä penkereisiin esimerkiksi maanrakentamiseen tarkoitettuja kankaita tai verkkoja tai kohteita voidaan kivetä. Tienvierusojiin voidaan kaivaa lietetaskuja/laskeutusaltaita kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden laskeuttamiseksi. Turvemaalle rakennettaessa on erittäin suositeltavaa hyödyntää ojakatkoja ja muita rakenteita, kuten kosteikoita, joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Näin saadaan vähennettyä sekä syntyvää kuormitusta, että kielteisiä hydrologisia muutoksia. Mikäli maanomistajille sopii, olisi vesien suojelemiseksi myös suotavaa tukkia vanhoja metsäojia. Ojiin suositeltavien lietesyvennysten/laskeutusaltaiden toimintaa voidaan edelleen tehostaa havupuurankanipuilla, jotka alentavat kiintoaines-, ravinne- ja humuskuormitusta (PuuMaVesi-hanke).

Hydrologisia muutoksia voidaan vähentää lisäksi suunnittelemalla ja toteuttamalla rakentamisvaiheen työt ja esimerkiksi teihin asennettavat rummut ja niiden sijainnit siten, että syntyvät vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäiseksi: Huomioidaan mm. riittävä mitoitus ja säiden ääri-ilmiöt. Samalla turvataan vesieliöstön esteetön liikkuminen alueella. Tie- ja nostoalueiden materiaalit valitaan mahdollisimman vettä läpäiseviksi, jotta osa syntyvistä sade- ja hulevesistä pääsee imeytymään maaperään.

Sekä kuormituksen että hydrologisten muutosten syntyä voidaan vähentää vaihtamalla konetyö henkilötyöksi esim. käyttämällä metsuria metsäkoneen sijaan siltä osin kuin mahdollista.

Tuulivoimahankkeissa tehtävä ojitus on vähäistä ojitusta suurempaa, joten myöhemmässä vaiheessa hankkeesta tehdään ELY-keskukselle ojitusilmoitus. Ilmoituksen perusteella viranomainen ottaa kantaa eri lupien, kuten vesiluvan tarpeeseen (Vesilaki 3. luku 2 §). Arvioinnissa ei tunnistettu tarvetta em. vesiluvalle. Myös hulevesienhallintasuunnitelma ja/tai työvesienhallintasuunnitelma esitetään myöhemmässä vaiheessa viimeistään rakennusluvan liitteenä.

12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankesuunnitelma on YVA-vaiheessa alustava ja se tarkentuu menettelyn edetessä kaavoituksen aikana sekä myöhemmin rakentamislupavaiheessa. Tässä suunnittelun vaiheessa ei ole tarkempaa tietoa esimerkiksi tarkoista rumpujen sijainneista uusien teiden osalta tai suunnitelmaa mahdollisista vesiensuojelurakenteista. Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät pintavesivaikutukset eikä siltä osin arviointiin liity merkittävää epävarmuutta.

13. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

13.1 Arvioinnin päätulokset

Suuri osa hankealueen lajeista ja luontotyypeistä ovat tavanomaisia. Hankealueelta havaittiin kaksikymmentä huomionarvoista luontotyyppiä/luontotyyppiyhdistelmää ja yksi huomionarvoinen jäkälälaji. Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin syntyvät pääasiassa puuston poistosta ja/tai sen aiheuttamasta reunavaikutuksesta.

Vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan verrattuna. Alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheuttavat vaikutuksia muun muassa alueella tapahtuva metsätaloustoiminta.

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan tavanomaiselle luonnolle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Kahdelle huomionarvoiselle luontotyypille kohdistuu vaikutus, joiden suuruus on **vähäisestä kohtalaiseen kielteiseen**. Huomionarvoiseen jäkälälajiin ei kohdistu muutosta nykytilaan verrattuna.

13.2 Vaikutusmekanismi

Tuulipuiston vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Välitön vaikutus muodostuu, kun puusto kaadetaan ja kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huoltoteiden ja maakaapeloinnin vaatimalta alueelta. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavampiin materiaaleihin. Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen voi muodostua reunavaikutuksen muutoksesta ja vaikutuksista alueen vesitalouteen.

Reunavaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyypin ulko- tai sisäpuolelle kohdistuva tapahtuma aiheuttaa muutoksen luontotyypin reunavyöhykkeen pienilmastoon eli ilman lämpötilaan ja kosteuteen. Tässä tilanteessa reunavyöhyke tarkoittaa kahden erilaisen luontotyypin raja-aluetta. Tällainen luontotyyppiin kohdistuva tapahtuma on esimerkiksi metsähakkuu, joka sijoittuu luontotyypin välittömään läheisyyteen tai sen kohdalle. Metsähakkuu aiheuttaa muutoksen viereisen luontotyypin reunavyöhykkeen valaistus- ja tuuliolosuhteisiin, jonka seurauksena reunavyöhykkeen lämpötila nousee ja ilman suhteellinen kosteus vähenee. Reunavyöhykkeen laajuus riippuu ympäristöstä: luonnostaan vähäpuustoisilla tai avoimilla alueilla reunavyöhyke voi jäädä muutamiin metreihin luontotyypin rajalta, kun taas puustoisissa ympäristöissä reunavaikutteisuutta voi olla useiden kymmenien metrien matkalla. Esimerkiksi hakkuuaukean viereisissä metsissä pienilmasto (lämpötila ja kosteus) voidaan luultavasti turvata, mikäli käytetään 40–50 metrin suojavyöhykettä. Toisin sanottuna hakkuuaukean aiheuttama reunavaikutus viereisen metsän pienilmastolle (lämpötilalle ja kosteudelle) voi yltää 40–50 metrin etäisyydelle. Reunavyöhykkeen pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa aluetta elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Muutos on pitkäkestoinen ja palautuu hitaasti toiminnan loppumisen jälkeen, kun alueen kasvillisuus ja puusto kasvaa.

Vesitalouteen kohdistuvat, rakennusaikaiset vaikutukset, voivat aiheuttaa suoluontotyyppien/vesiluontotyyppien kuivumista tai tulvimista. Rakentamisen yhteydessä tehtävä pintamaan poisto lisää eroosiota, minkä seurauksena valumavedet voivat kuljettaa maaperästä irtoavaa kiintoainetta tai ravinteita pintavesiin ja aiheuttaa niissä samentumista. Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset esitetään luvussa 12.

Normaalitilanteessa tuulivoimapuistojen ei ole tunnistettu aiheuttavan päästöjä, jotka vaikuttaisivat rakentamisalueita ympäröivään kasvillisuuteen. Näin ollen toiminnan aikana kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ei kohdistu vaikutuksia.

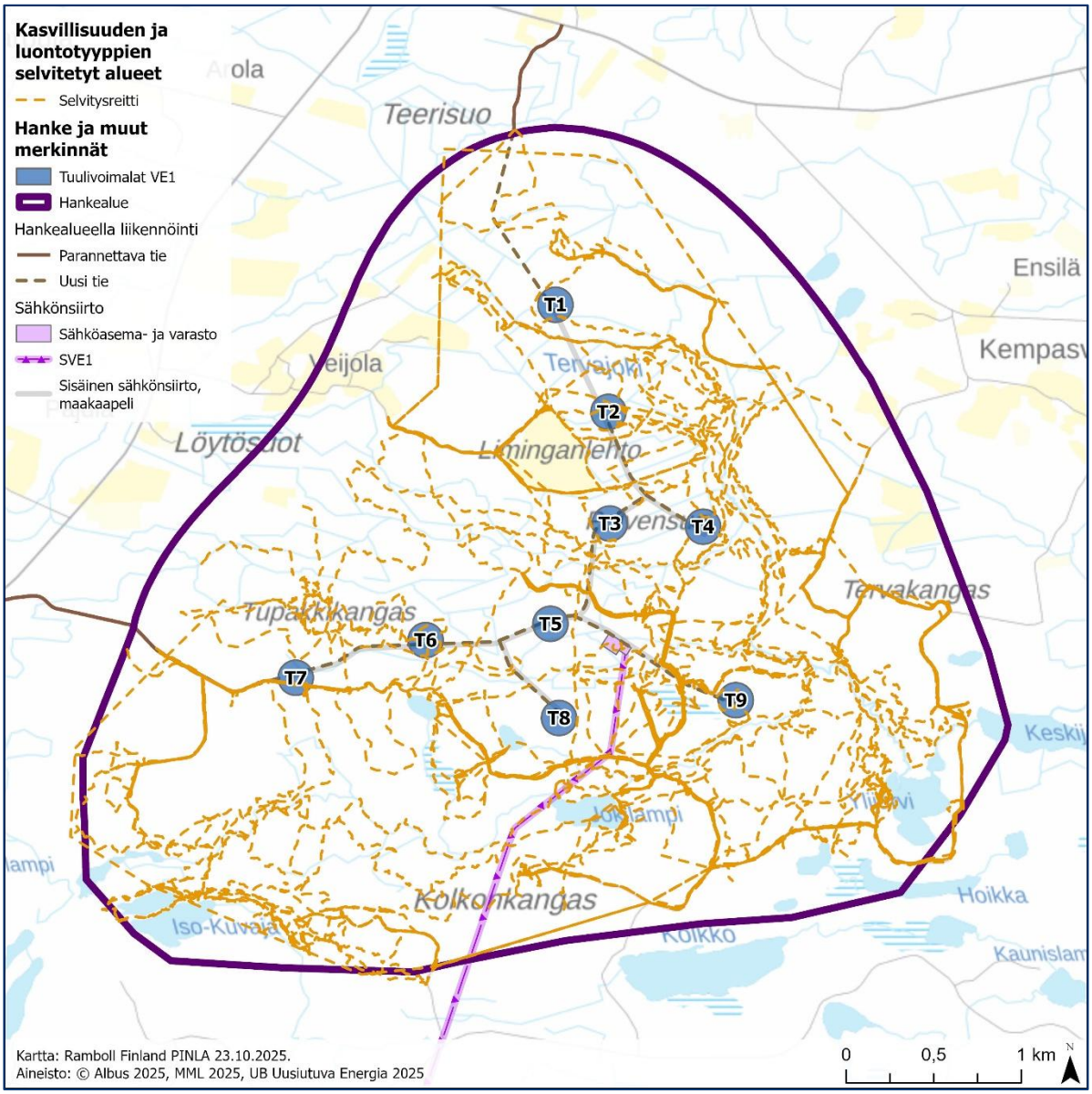
Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta (maaperän muokkaus perustuksia poistettaessa), siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Pintavesivaikutukset ja niistä aiheutuvat vaikutukset rakentamisaluetta ympäröivälle kasvillisuudelle ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelle tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, jonka maastotyöt toteutettiin kesinä 2024 ja 2025. Maastotyöt tehtiin 12.7.-4.8.2024 ja 4.9.2024 (yhteensä 8 pv) ja 3.-4.7.2025 (yhteensä 1 pv). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä koko hankealue ennakkokuvioitiin paikkatietotarkastelulla, jonka jälkeen valituille selvityskohteille tehtiin maastotarkastus. Lopullinen luontotyyppikuviointi tehtiin paikkatietoaineistojen ja maastohavaintojen perusteella. Lisäksi maastossa tarkastettiin suurin osa YVA-selostusvaiheen mukaisista voimalapaikoista ja erityisesti kaikki karttatarkastelujen perusteella oletetut merkittävät luontokohteet. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä tehtiin aineistopyynnöt Suomen Lajitietokeskukselle hankealueella sijaitsevista uhanalaisista ja direktiivilajeista, ja havainnot on huomioitu osana selvitystä.

Luontoselvityksissä havaituille huomionarvoisille luontotyypeille/luontotyyppiyhdistelmille annettiin Mäkelä ja Salo (2024) mukainen arvoluokka: luokka 1 – Lainsäädännöllä turvatut kohteet, luokka 2 – Erityisen tärkeät kohteet, luokka 3 – Monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja luokka 4 – Monimuotoisuutta tukevat kohteet.

Maastossa kuljetut reitit on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 13-1). Hankealueen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen menetelmäkuvaus esitetään tarkemmin liitteissä 3a ja 4a sekä viranomaiskäyttöön liitteissä 3b ja 4a.



Kuva 13-1. Hankealueella maastossa kuljetut reitit kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten aikana.

Arvioinnissa keskityttiin huomionarvoisiin luontokohteisiin ja suojelullisesti tai muutoin merkittävään kasvilajistoon kohdistuviin vaikutuksiin. Huomionarvoiset havainnot luokiteltiin Mäkelän ja Salon (2024) oppaan mukaisesti neljään arvoluokkaan, ja arvoluokituksia käytettiin kohteiden herkkyyksien arvioinnissa. Herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointi tehtiin ennalta laaditun kriteeristön mukaan (Liite 2).

13.4 Nykytila ja kehitys

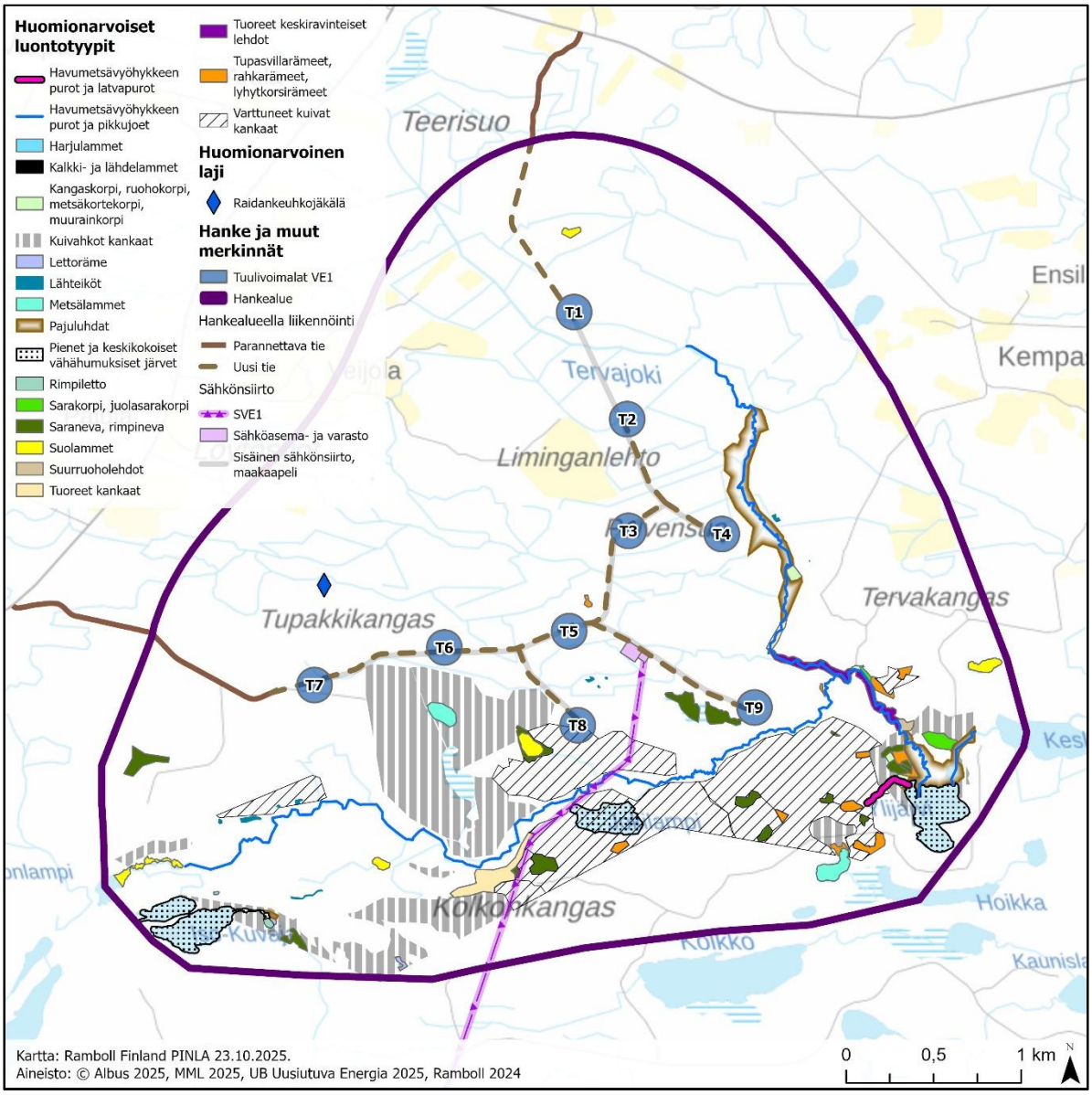
Hankealue sijaitsee Kainuun vaarajakson tuntumassa. Kyseessä oleva vaarajakso on luonnon monimuotoisuudeltaan maakunnan arvokkain ja monipuolisin alue. Kainuun vaarajaksolla sijaitsee yksi Suomen lehto- ja lettokeskuksista, jonka vaikutus näkyy pienialaisena luontotyypeissä. Hankealueen eteläreuna ulottuu niukasti itä-länsisuuntaiselle harjujaksolle. (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b)

Suuri osa hankealueesta on ollut intensiivisessä metsätalouskäytössä pitkään. Kokonaisuutena suunnittelualueen kankaat ovat pieniä erillislaikkuja lukuun ottamatta kaadettu 2000-luvulle tultaessa ainakin kertaalleen. (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b)

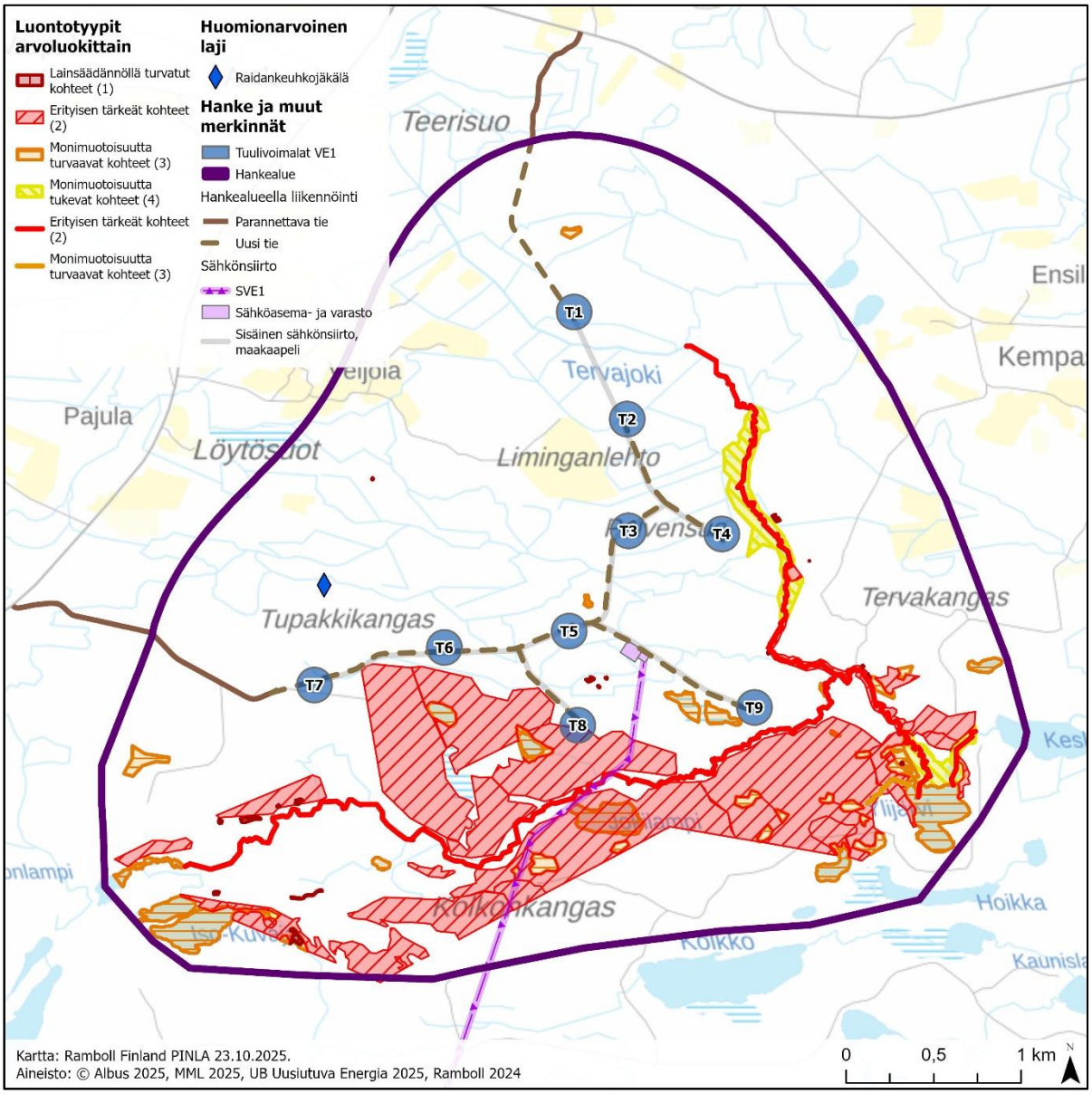
Hankealueella sijaitsee paljon soita. Valtaosa alueen peruskartalle merkityistä puustoisista soista on ollut vielä 1950-luvulla osin rimpisiäkin avosoita, joten muutos kasviyhteisöissä nykyhetkeen on huomattava. Ensimmäiset ojitukset on tehty 1960-luvulle tultaessa. Vanhojen ilmakuvien perusteella suurin osa ojikoista on puustoittunut ja kasvillisuus on selvästi muuntunut jo 1990-luvulle tultaessa. Osa suunnittelualueen suoalueista on ennallistettu vaihtelevalla menestyksellä 2020-luvulla. (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b)

Hankealueen läpi virtaa Tervajoen yläosa, jonka pohjoisosan uoman suoristus on toteutettu vuosien 1954–1963 välillä. Hankealueen virtavesiin vaikuttaa alueella elävä amerikanmajava, joka säätelee vedenpinnan tasoa ja muokkaa penkereiden sekä paikoin rantametsien ja -luhtien kasvillisuutta. (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b)

Luontoselvityksessä hankealueelta tunnistettiin 20 huomionarvoista luontotyyppiä/luontotyyppiyhdistelmää (Kuva 13-2, Kuva 13-3,
Taulukko 13-1). Huomionarvoisten kohteiden tarkempi kuvaus esitetään liitteessä 3ab. Lisäksi hankealueelta havaittiin yksi huomionarvoinen laji (raidankeuhkojäkälä *Lobaria pulmonaria*, silmälläpidettävä NT, Kuva 13-2).



Kuva 13-2. Hankealueelta havaitut huomionarvoiset luontotyyppikohteet ja huomionarvoinen laji.



Kuva 13-3. Hankealueelta havaitut huomionarvoiset luontotyyppikohteet Mäkelä ja Salo (2024) oppaanmukaisesti ja huomionarvoinen laji.

Taulukko 13-1. Hankealueelta tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b) mukaisesti. Sarake kohde nro viittaa luontotyyppiin. Uhanalaisuusluokitus on valtakunnallinen uhanalaisuus (LC = säilyvä, DD = puutteellisesti tunnetut, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen). Arvoluokitus (Mäkelä ja Salo 2024) vaikuttaa kohteen herkkyyden määräytymiseen.

Kohde nro	Kuvaus	Uhanalaisuus, lakistatus	Arvo-luokka
1	Varttuneet kuivat kankaat. Hankealueella 6 kuviota.	EN	2
2	Kuivahkot hankaat. Hankealueella 14 kuviota.	EN	2
3	Tuoreet kankaat. Hankealueella 2 kuviota.	VU	2
4	Suurruoholehdot. Hankealueella 1 kuvio.	VU	2
5	Tuoreet keskiravinteiset lehdot. Hankealueella 2 kuviota.	VU	2
6	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet. Hankealueella 4 kuviota.	NT	3
7	Harjulammet. Hankealueella 1 kuvio.	NT, Vesilaki 2. luku 11 §	1

Kohde nro	Kuvaus	Uhanalaisuus, lakistatus	Arvo-luokka
8	Metsälammet. Hankealueella 2 kuviota.	NT	3
9	Suolammet. Hankealueella 5 kuviota.	NT	3
10	Kalkki- ja lähdelammet. Hankealueella 1 kuvio.	NT, DD, Vesilaki 2. luku 11 §	1
11	Lähteiköt. Hankealueella 16 kuviota.	VU, Vesilaki 2. luku 11 §	1
12	Havumetsävyöhykkeen purot ja latvapurot. Hankealueella 1 kuvio.	NT	3
13	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet. Hankealueella 4 kuviota.	VU	2
14	Kangaskorpi, ruohokorpi, metsäkortekorpi, muurainkorpi. Hankealueella 6 kuviota.	EN, VU, EN, EN	2
15	Sarakorpi, juolasarakorpi. Hankealueella 2 kuviota.	VU, EN	2
16	Tupasvillarämeet, rahkarämeet, lyhytkorsirämeet. Hankealueella 11 kuviota.	NT, LC, NT	3
17	Lettoräme. Hankealueella 2 kuviota.	VU	2
18	Saranevat, rimpinevat. Hankealueella 16 kuviota.	NT, LC	3
19	Rimpiletto. Hankealueella 1 kuvio.	VU	2
20	Pajuluhdat. Hankealueella 3 kuviota.	LC	4

13.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Tavanomaisen luonnon herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska se käsittää suojelemattomia tai luokittelemattomia luontotyyppejä, joilla ihmisen vaikutus on selvää ja näkyvää.

Huomionarvoisten luontotyyppien osalta herkkyys vaihtelee **vähäisestä erittäin suureen** (Taulukko 13-2). Havaitut huomionarvoiset luontotyypit olivat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia (Liite 3a sekä viranomaiskäyttöön Liite 3b).

Huomionarvoisen lajin (raidankeuhkojäkälä) herkkyydeksi määritettiin **kohtalainen**, koska laji on uhanalaisuusluokitukseltaan silmälläpidettäviä.

Taulukko 13-2. Huomionarvoisten luontotyyppien ja lajin herkkyys hankealueella. Kohde nro viittaa taulukkoon.

Kohde nro	Luontotyyppi	Herkkyys	Perustelu
1	Varttuneet kuivat kankaat. Hankealueella 6 kuviota.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
2	Kuivahkot hankaat. Hankealueella 14 kuviota.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
3	Tuoreet kankaat. Hankealueella 2 kuviota.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
4	Suurruoholehdot. Hankealueella 1 kuvio.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
5	Tuoreet keskiravinteiset lehdot. Hankealueella 2 kuviota.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
6	Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet. Hankealueella 4 kuviota.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
7	Harjulammet. Hankealueella 1 kuvio.	Erittäin suuri	Vesilain mukainen suojeltu luontotyyppi. Melko herkkä muutokselle.
8	Metsälammet. Hankealueella 2 kuviota.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
9	Suolammet. Hankealueella 5 kuviota.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
10	Kalkki- ja lähdelammet. Hankealueella 1 kuvio.	Erittäin suuri	Vesilain mukainen suojeltu luontotyyppi. Melko herkkä muutokselle.
11	Lähteiköt. Hankealueella 16 kuviota.	Erittäin suuri	Vesilain mukainen suojeltu luontotyyppi. Melko herkkä muutokselle.
12	Havumetsävyöhykkeen purot ja latvapurot, hankealueella 1 kuvio.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.

Kohde nro	Luontotyyppi	Herkkyys	Perustelu
13	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet. Hankealueella 4 kuviota.	Suuri	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, melko herkkä muutokselle.
14	Kangaskorpi, ruohokorpi, metsäkortekorpi, muurainkorpi. Hankealueella 6 kuviota.	Suuri	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, melko herkkä muutokselle.
15	Sarakorpi, juolasarakorpi. Hankealueella 2 kuviota.	Suuri	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, melko herkkä muutokselle.
16	Tupasvillarämeet, rahkarämeet, lyhytkorsirämeet. Hankealueella 11 kuviota.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
17	Lettoräme. Hankealueella 2 kuviota.	Suuri	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, melko herkkä muutokselle.
18	Saranevat, rimpinevat. Hankealueella 16 kuviota.	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, kestää hyvin muutosta.
19	Rimpiletto. Hankealueella 1 kuvio.	Suuri	Uhanalaisen luontotyypin muut esiintymät, melko herkkä muutokselle.
20	Pajuluhdat. Hankealueella 3 kuviota.	Vähäinen	Elinvoimaisen luontotyypin esiintymä, kestää hyvin muutosta.

13.6 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

13.6.1 Vaihtoehto VE0

Metsätalouden toimet ja muut mahdolliset maankäytön muutokset voivat vaikuttaa alueen nykytilaan ja sen kehitykseen. Alueella harjoitettava metsätalous vaikuttaa myös luontoarvojen säilymiseen ja kehittymiseen. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin nykytilaan verrattuna. Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, **ei aiheudu muutoksia** tavanomaiselle luonnolle, huomionarvoisille luontotyypeille eikä kasvilajeille.

13.6.2 Vaihtoehto VE1

Tavanomaiseen luontoon kohdistuu rakennusaikana suora vaikutus puuston ja kasvillisuuden poistoa, ja puuston poisto aiheuttaa epäsuoraa reunavaikutusta viereisille metsäkuvioille. Voimalat T3, T4, T5, T6, T7 ja T8 sijaitsevat nykytilassa ojitetulla puustoisilla soilla tai sellaisen läheisyydessä. Näiden osalta arvioidaan, että maanmuokkaus ei aiheuta hydrologisia vaikutuksia läheisille suoalueille, koska ne ovat jo nykytilassa voimakkaasti ojitettuja. Voimalat T1 ja T2 sekä maakaapelilinjaus voimaloiden välillä sijaitsevat ennallistettavilla/ennallistetuilla soilla (Kuva 13-5). Uusien ojien / kaivantojen tekeminen alueelle ei todennäköisesti aiheuta muutosta ennallistetun suoalueen hydrologiaan (suoalueen hydrologia ei nykytilassa ole luonnontilaisen kaltainen), mutta niiden arvioidaan hidastavan suoalueen ennallistumista. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkaminen ja mahdolliset maanmuokkaustoimet voivat aiheuttaa läheisille suoluontotyypeille samankaltaisia hydrologisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Vaikka rakennusalueelta kasvillisuuden poiston vaikutus on pitkäaikainen, muutoksen suuruudeksi arvioidaan **pieni kielteinen**, koska vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin luontotyyppeihin, vaikutusalue on pinta-alaltaan pieni ja rajoittuu rakennustoimien alueelle sekä niiden lähiympäristöön. Vaikutus kohdistuu alle 10 % hankealueen tavanomaisen luonnon pinta-alasta.

Huomionarvoiset luontotyypeistä hanke aiheuttaa vaikutuksia kahdelle huomionarvoiselle luontotyypille (1 varttuneet kuivat metsät, 2 kuivahkot kankaat). Vaikutukset ovat suoria ja/tai epäsuoria ja ne muodostuvat rakennusaikaisesta puuston ja kasvillisuuden poistosta. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan luontotyypin esiintymistä, jotka sijaitsevat hankealueella. Vaikutus on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v) ja palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä. Luontotyypille 1 (varttuneet kuivat metsät) muutoksen suuruudeksi arvioitiin **keskisuuri kielteinen** ja luontotyypille 2

(kuivahkot kankaat) **pieni kielteinen**. Luontotyyppikohtaiset vaikutustenarvioinnit esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-3).

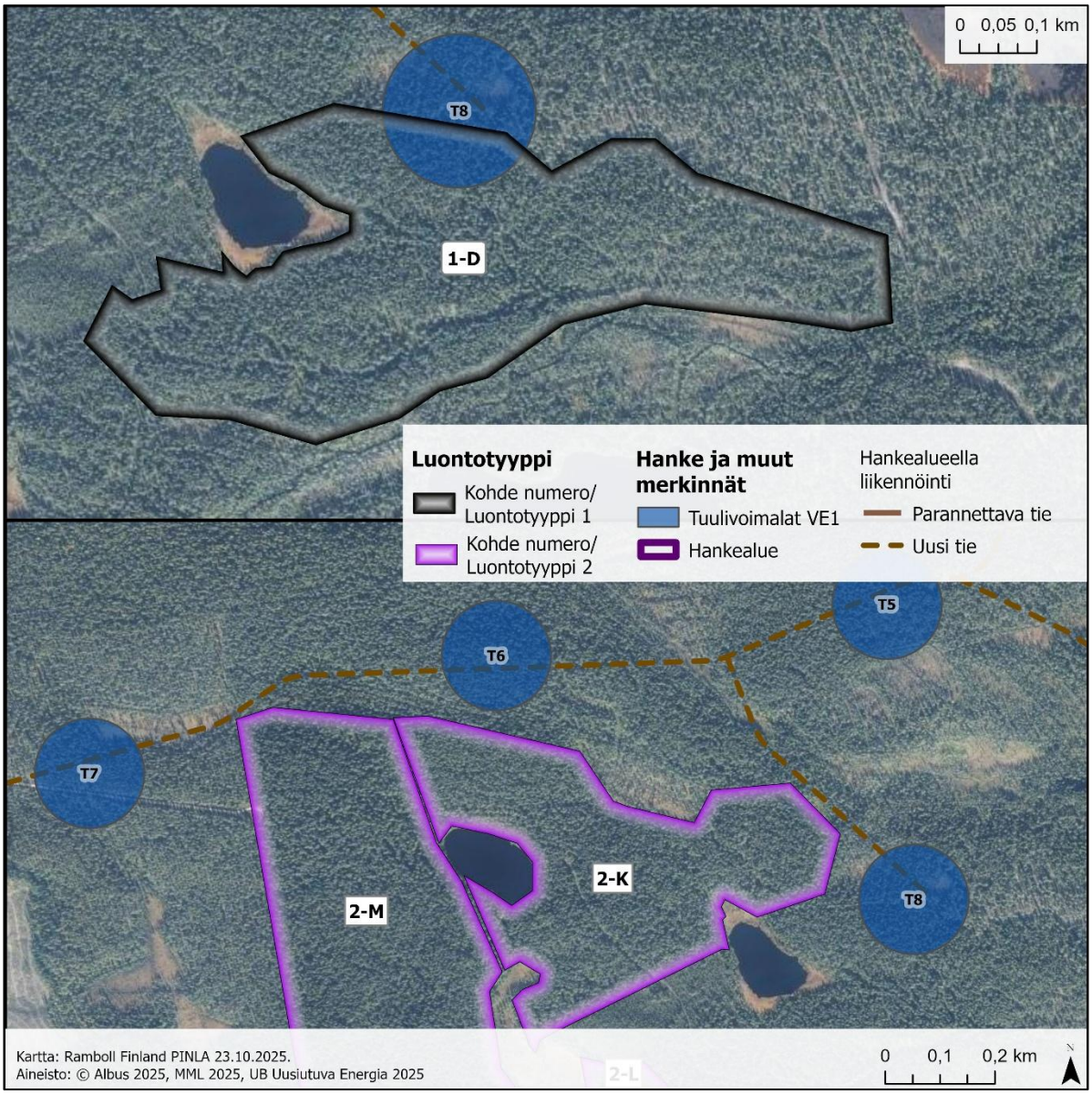
Huomionarvoiselle lajistolle **ei** aiheudu **muutoksia**. Tarkempi vaikutusten arviointi esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 13-3).

Taulukko 13-3. Huomionarvoisille luontotyypeille ja kasvilajille kohdistuvat vaikutukset (huomioitu tuulivoimalat, huoltotiestö, maakaapelit) vaihtoehdossa VE1. Etäisyys lähimpiin rakenteisiin (=voimaloihin, huoltoteihin, maakaapeleihin).

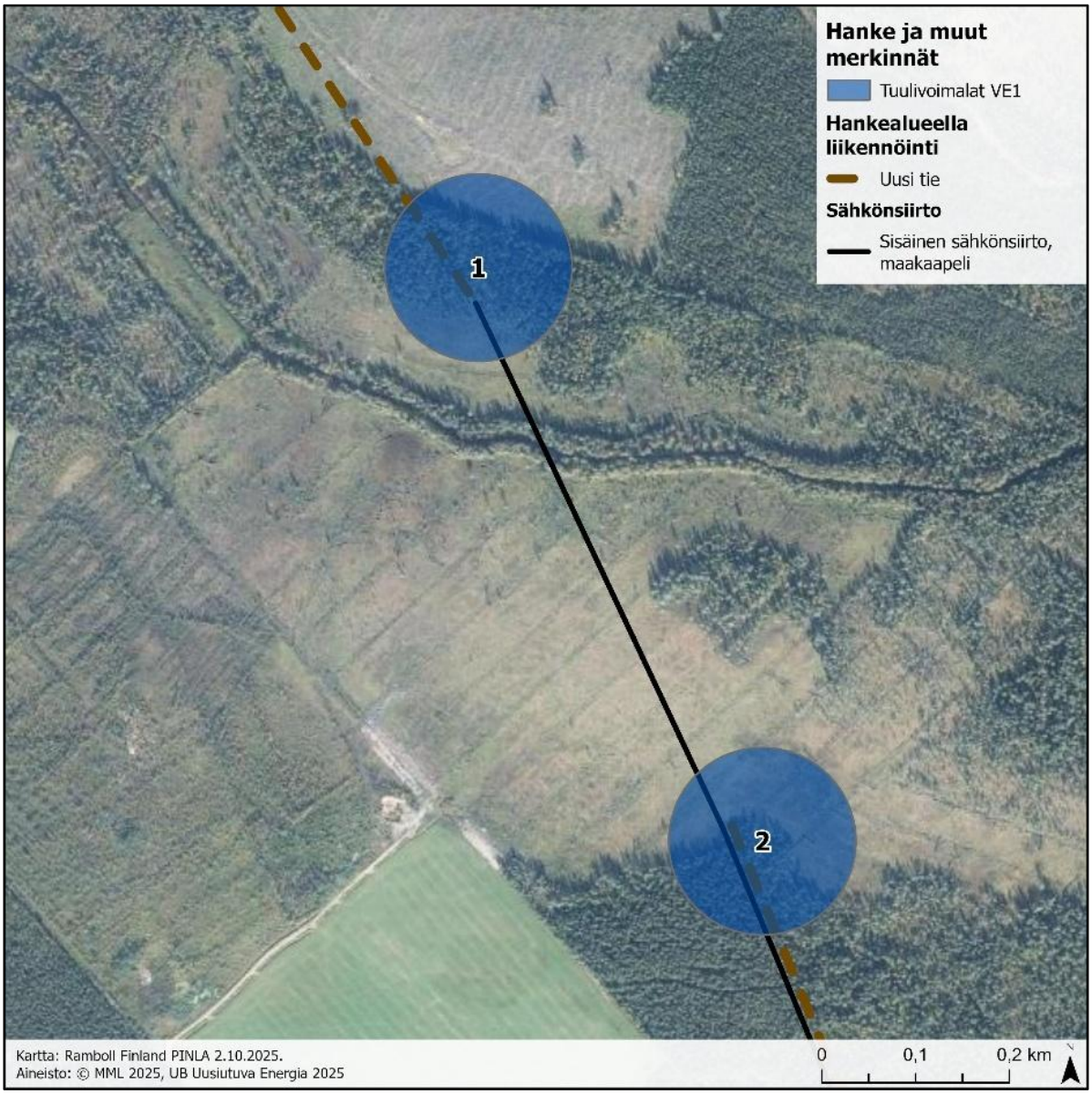
Kohde nro / luontotyyppi	Etäisyys lähimpiin rakenteisiin	Vaikutus	Muutoksen suuruus
1 (varttuneet kuivat kankaat)	15 m (voimala T8) 15 m (huoltotie)	Hankealueella on yhteensä 6 luontotyyppiä edustavaa kuviota, joista yhteen kohdistuu vaikutus. Voimala T8 sijaitsee noin 15 m etäisyydellä kuviosta 1-D aiheuttaen sille suoran vaikutuksen kasvillisuuden poistosta sekä epäsuoraa reunavaikutusta (Kuva 13-4). Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan luontotyypin esiintymistä, jotka sijaitsevat hankealueella. Vaikutus on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v) ja palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.	Keskisuuri kielteinen
2 (kuivahkot kankaat)	140 m (voimala T6) 10 m (huoltotie)	Hankealueella on yhteensä 14 luontotyyppiä edustavaa kuviota, joista kahteen kohdistuu vaikutus. Voimala 6 sijaitsee noin 140 m etäisyydellä kuviosta 2-K aiheuttaen sille epäsuoraa reunavaikutusta. Huoltotielinjaus sijaitsee noin 10 m etäisyydellä kuviosta 2-M ja noin 20 m etäisyydellä kuviosta 2-K aiheuttaen niille epäsuoraa reunavaikutusta (Kuva 13-4). Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta. Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan luontotyypin esiintymistä, jotka sijaitsevat hankealueella. Vaikutus on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v) ja palautuu ennalleen hankkeen päätyttyä.	Pieni kielteinen
8 (metsälammet)	310 m (voimala T6) 310 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat. Voimala T6 ja lähin huoltotie sijaitsevat noin 310 etäisyydellä kuviosta 8-B. Maanmuokkaustoimien ja kohteen välillä on pääasiassa kivennäismaata, ja niiden välillä ei ole vesistöyhteyttä. Suoria tai epäsuoria vaikutuksia ei synny. Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta.	Ei muutosta
9 (suolammet)	240 m (voimala T8) 210 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat. Voimala T8 ja lähin huoltotie sijaitsevat noin 240 m etäisyydellä kuviosta 9-A. Maanmuokkaustoimien ja kuvion 9-A välillä on pääasiassa kivennäismaata, ja niiden välillä ei ole vesistöyhteyttä. Suoria tai epäsuoria vaikutuksia ei synny. Huoltotielinjaus kulkee noin 210 m etäisyydellä kuviosta 9-B. Nykytilassa huoltotielinjauksen ja kuvion välillä on aukkohakattua kivennäismaata ja voimakkaasti ojitettua suota. Arvioidaan, että huoltotien rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimet eivät aiheuta hydrologisia vaikutuksia kohteelle 9-B. Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta.	Ei muutosta
11 (lähteiköt)	250 m (voimala T5) 200 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat. Voimalat T5 ja T8 sijaitsevat noin 250–280 m ja lähin huoltotielinjaus noin 200 m etäisyydellä kuvioista 11-M, 11-N ja 11-O. Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta.	Ei muutosta

Kohde nro / luonto-tyyppi	Etäisyys lähimpiin rakenteisiin	Vaikutus	Muutoksen suuruus
		Nykytilassa kuvioiden 11-M, 11-N ja 11-O ja maanmuokkausta vaativien alueiden välillä on voimakkaasti ojitettua suota ja kivennäismaata. Luontotyyppiin ei kohdistu suoria vaikutuksia eikä epäsuoraa reunavaikutusta. Huomioiden kohteiden etäisyydet maanmuokkausta vaativiin alueisiin ja alueiden nykytilanne (ojitetut suot, kivennäismaat) arvioidaan, että luontotyyppiin ei kohdistu hydrologisia vaikutuksia.	
13 (havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet)	150 m (voimala T9) 110 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat. Luontotyyppiä lähimmät voimalat T4, T9 ja T8 sijaitsevat noin 220 m, 150 m ja 310 m etäisyydellä luontotyypistä. Lähin huoltotielinjaus sijaitsee noin 110 m etäisyydellä luontotyypistä. Luontotyypille ei aiheutu suoraa tai epäsuoraa reunavaikutusta hankkeesta. Nykytilassa voimalan T4 ja luontotyypin välissä on voimakkaasti ojitettua metsittynyttä suota, ja voimalapaikkojen T8 ja T9 sekä luontotyypin välissä on kangasmaata. Arvioidaan, että maanmuokkaustoimet eivät aiheuta hydrologisia vaikutuksia luontotyypille.	Ei muutosta
16 (tupasvillarämeet, rahkarämeet, lyhytkorsirämeet)	180 m (voimala T5) 80 m (huoltotie)	Hankealueella on yhteensä 11 luontotyyppiä edustavaa kuviota, joista yhteen kohdistuu vaikutus. Voimala T5 sijaitsee noin 180 m ja lähin huoltotielinjaus noin 80 m kuviosta 16-A. Nykytilassa maanmuokkausta vaativien alueiden ja kuvion 16-A välillä on kivennäismaalla kasvavaa metsää. Kuviolle 16-A ei muodostu suoria vaikutuksia. Voimalapaikan 5 rakennusaikainen puuston poisto voi aiheuttaa epäsuoraa reunavaikutusta kuviolle 16-A, mutta sen ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan verrattuna, koska rämetyypin puustoisilla soilla puusto kasvaa luonnostaan harvassa. Huomioiden maanmuokkausta vaativan alueiden ja kuvion 16-A välinen etäisyys sekä niiden väliin jäävän alueen maaperä (kivennäismaa), maanmuokkauksen ei arvioida aiheuttavan muutosta kuvion hydrologiaan. Muut luontotyyppiä edustavat kohteet sijaitsevat etäämmällä maanmuokkausta vaativista alueista ja niille ei kohdistu muutosta hankkeesta.	Ei muutosta
18 (saranevat, rimpinevat)	110 m (voimala T9) 50 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat. Hankealueella on yhteensä 16 luontotyyppiä edustavaa kuviota, joista kolmeen kohdistuu vaikutus. Voimala T9 sijaitsee noin 110 m etäisyydellä kuviosta 18-C ja voimala 9 noin 200 m etäisyydellä kuviosta 18-A. Lähin huoltotielinjaus kulkee noin 50 m etäisyydellä kuvioista 18-B ja 18-C. Hanke ei aiheuta suoria vaikutuksia luontotyypille. Maanmuokkausta vaativien alueiden ja kohteiden 18-A, 18-B ja 18-C välillä on kivennäismaalla kasvavaa metsää, ei vesistöyhteyttä. Arvioidaan, että hanke ei aiheuta muutosta edellä mainittujen kuvioiden hydrologiaan.	Ei muutosta
20 (pajuluhdat)	150 m (voimala T4) 150 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat. Voimala T4 ja lähin huoltotielinjaus sijaitsevat noin 150 m etäisyydellä kuviosta 20-A. Hanke ei aiheuta suoria vaikutuksia tai epäsuoraa reunavaikutusta kuviolle 20-A. Nykytilassa maanmuokkausta vaativien alueiden (voimalapaikka 4 ja lähin huoltotielinjaus) ja kuvion 20-A välillä on voimakkaasti ojitettua, harvapuustoista suota. Huomioiden maanmuokkausta vaativien alueiden ja kuvion 20-A etäisyys ja alueen nykytila, arvioidaan, että hanke ei aiheuta hydrologisia vaikutuksia kuviolle 20-A.	Ei muutosta
Muut huomionarvoiset luontotyypit	300 m (voimala T9) 300 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat.	Ei muutosta

Kohde nro / luonto-tyyppi	Etäisyys lähimpiin rakenteisiin	Vaikutus	Muutoksen suuruus
Raidan-keuhkojä-kälä	560 m (voimala T7) 510 m (huoltotie)	Luontotyyppi ei sijaitse alueella, johon hankkeen vaikutukset ulottuvat.	Ei muu-tosta



Kuva 13-4. Vaihtoehdon VE1 sijoittuminen kuviolle 1-D (varttuneet kuivat kankaat) yläpuolella ja alapuolella kuvioille 2-M ja 2-K (kuivahkot kankaat).



Kuva 13-5. Voimaloiden T1 ja T2 sekä niiden välisen maakaapelin sijainti. Ilmakuvasta näkyy ennallistetulla suolla sijaitsevat vanhat ojitukset.

13.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Alla olevassa taulukossa esitetään hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys tarkastelluille kohteille vaihtoehdon VE0 ja VE1 osalta (Taulukko 13-4).

Suurin osa hankealueesta on tavanomaista luontoa, jonka herkkyydeksi määritettiin vähäinen. Hankealueelta tunnistettiin 20 huomionarvoista luontotyyppiä sekä tehtiin havaintoja yhdestä huomionarvoisesta kasvilajista. Näiden kohteiden herkkyys vaihteli vähäisestä erittäin suureen.

Vaihtoehdossa VE0 alueen luonnonympäristö säilyy ennallaan. Nykytilan kaltaisesti alueella harjoitettava metsätaloustoiminta vaikuttaa alueen luontoarvojen säilymiseen ja kehittymiseen. Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutosta** alueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehdossa VE1 huomionarvoiseen luontotyyppiin 1 (varttuneet kuivat kankaat) kohdistuu rakennusaikana suora kasvillisuuden poisto sekä puuston poiston aiheuttama reunavaikutus. Muutoksen suuruudeksi arvioitiin keskisuuri kielteinen ja merkittävyydeksi **kohtalainen kielteinen**. Tavanomaiselle luonnolle ja huomionarvoiselle luontotyypille 2 (kuivahkot kankaat) vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi kielteiseksi**. Koska muiden luontotyyppien ja huomionarvoisen kasvilajin kohdalle tai läheisyyteen ei kohdistu hankkeen rakentamista, arvioidaan, että hankkeella **ei** ole niihin **vaikutusta**.

Taulukko 13-4. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Tavanomainen luonto	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Huomionarvoiset luontotyypit, luontotyypit 1–20	Vähäisestä erittäin suureen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Huomionarvoiset kasvilajit	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Tavanomainen luonto	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Huomionarvoiset luontotyypit, **luontotyyppi 1** (varttuneet kuivat kankaat)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Huomionarvoiset luontotyypit, **luontotyyppi 2** (kuivahkot kankaat)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Huomionarvoiset luontotyypit, **luontotyypit 3–20**	Vähäisestä erittäin suureen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Huomionarvoiset kasvilajit	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

13.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat painottuvat rakentamisen aikaan. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon.

Hankkeen tähänastisessa suunnittelussa on pyritty ottamaan huomioon luontoselvityksistä saatu tieto myös kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta. Jatkosuunnittelussa luontotyyppien 1 ja 2 osalta vaikutukset voidaan välttää siirtämällä voimalaa T6 ja T8 etäämmälle luontotyyppikuvioista 1-D ja 2-K ja linjaamalla huoltotie kulkemaan vähintään 50 m etäisyydelle huomionarvoisen luontotyypin rajasta.

13.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueen huomionarvoisten luontokohteiden nykytila tarkastettiin oikea-aikaisesti ja YVA-menettelyn kannalta riittävällä tarkkuudella maastokausilla 2024 ja 2025.

Metsäkeskuksen metsävara-aineistojen perusteella osa voimalapaikoista sijaitsee metsätalousalueella (metsävara-aineistoa ei ole saatavilla kaikilta voimalapaikoilta). Tehtyjen luontoselvitysten mukaan: *”Suunnittelualueen maankäyttö (metsätalouskäyttö) on ollut melko intensiivistä jo pitkään”*. Tehdyissä luontoselvityksissä on tunnistettu ja rajattu hankealueella sijaitsevat huomionar-

voiset luontotyypit/luontotyyppiesiintymät. Saatavilla olevan tiedon perusteella on epätodennäköistä, että voimalapaikoilla olisi sellaisia huomionarvoisia luontotyyppejä, joita selvityksissä ei olisi tunnistettu.

Kaikkien tuulivoimalapaikkojen nykytilaa ei ole tarkastettu maastossa (voimalat T3, T5 ja T8) ja se aiheuttaa pienen epävarmuuden sille, esiintyykö tuulivoimaloiden rakennusalueilla huomionarvoista kasvilajistoa.

Tämä arviointi antaa tietoa hankkeen jatkosuunnitteluun, jolloin myöhemmässä vaiheessa hankesuunnitelman mahdollisesti yhä muuttuessa voidaan tarpeen mukaan tehdä lisäselvityksiä. Hankkeen jatkosuunnittelussa suositellaan voimalapaikkojen nykytilan tarkastamista epävarmuuden pienentämiseksi.

14. LUONNON MONIMUOTOISUUS JA EKOLOGINEN VERKOSTO

14.1 Arvioinnin päätulokset

Hankealueelle ja sen läheisyyteen tehtiin ekologisen verkoston tarkastelu, jonka perusteella vaihtoehdon VE1 vaikutusalueelta tunnistettiin neljä ekologisen verkoston osaa: kaksi luonnon ydinaluetta, ekologinen yhteysalue ja ekologisen verkoston nauhamainen osa. Lisäksi tarkastelussa tunnistettiin vaikutusalueella sijaitseva vesiverkosto. Arvioinnissa luonnon monimuotoisuus huomioitiin luonnon ydinalueiden kautta. Vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin ekologisen verkoston osien rakenteelliseen kytkeytyneisyyteen kohdistuvia muutoksia nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiseen verkostoon ei muodostu vaikutuksia tämän hankkeen toimesta. Kyseisiin alueisiin voi kohdistua vaikutuksia alueen muusta käytöstä. Hankealueelle suunnitellut suojelualueet voivat vaikuttaa myönteisesti ja täten vaihtoehdon VE0 vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi myönteiseksi.**

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiselle verkostolle muutoksen, jonka merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**. Vaikutukset kohdistuvat paikallisiin yhteyksiin. Ekologisen verkoston rakenne heikkenee vain vähän ja sen rakenne säilyy. Rakennusaikaisia suoria vaikutuksia kohdistuu hyvin pienialaisesti kahteen ekologisen verkoston osaan, osien reuna-alueille. Toiminnan aikainen voimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus kohdistuu pieneen osaan tunnistetusta ekologisesta verkostosta. Kohteiden rakenteellisen kytkeytyneisyyden arvioidaan säilyvän nykyisen kaltaisena.

Haitallisia vaikutuksia suositellaan ehkäistäväksi rakentamalla voimalat ekologisen verkoston osien (luonnon ydinalueet, ekologiset yhteysalueet, nauhamaiset yhteystarpeet) ulkopuolelle ja mahdollisimman etäälle niistä.

14.2 Vaikutusmekanismit

Rakennusvaiheessa rakentamista vaativille alueille kohdistuu suoria vaikutuksia puuston poistosta ja maaperän muokkaamisesta, mitkä voivat aiheuttaa reunavaikutusta läheisiin metsiin sekä hydrologisia vaikutuksia läheisille suoalueille. Tämän seurauksena metsien rakenteellinen kytkeytyneisyys voi heikentyä tai katketa, mikä puolestaan voi aiheuttaa heikennystä tai estää lajien liikkumisen kyseisellä alueella. Puuston poisto voi myös aiheuttaa lajien elinympäristöjen pinta-alojen pienenemistä ja elinympäristöjen pirstoutumista. Vastaavia vaikutuksia voi muodostua vaikutusalueella sijaitsevalle uomaverkostolle, jonka pienilmasto, uomaan päätyvän valunnan määrä ja veden laatu voivat muuttua hankkeen toteutuessa. Pintavesivaikutuksista tarkemmin luvussa 12. Rakennusvaiheessa lajien elinympäristöihin voi kohdistua häiriövaikutusta rakentamisesta syntyvästä melusta ja alueella liikkumisen aiheuttamasta visuaalisesta häiriöstä. Tässä yhteydessä visuaalisella häiriöllä tarkoitetaan yllättävää liikettä (esimerkiksi ihmisen liikkuminen alueella), jonka seurauksena esimerkiksi osalle lintulajeista voi aiheutua pakoreaktio. Häiriövaikutuksen seurauksena elinympäristöjen laatu voi hetkellisesti heikentyä. Hankkeen vaikutuksista linnustoon ja eläimistöön kerrotaan tarkemmin luvuissa 15 ja 16.

Toiminnan aikana lajien elinympäristöihin voi kohdistua häiriötä voimaloiden toiminnan aikaisesta melusta, välkkeestä ja visuaalisesta häiriöstä, minkä seurauksena elinympäristöjen laatu voi hei-

kentyä. Lisäksi ihmisten liikkuminen alueella esim. huoltotoimien takia voi aiheuttaa häiriötä (ihmishäiriö). Hankkeen vaikutusalueen niin sanottu häiriötön elinympäristö voi pinta-alaltaan pienentyä.

Toiminnan päättyessä rakennusalueiden kasvillisuus palautuu hitaasti ennalleen niitä osin, kun rakennelmat puretaan ja alueen annetaan ennallistua. Alun perin häiriötön elinympäristö palautuu nopeasti häiriöttömäksi, kun voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen melu, välke, visuaalinen häiriö sekä ihmishäiriö loppuvat.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ekologista verkostoa tarkastellaan aluesuunnittelussa yleisesti määrittelemällä luonnon ydinalueita sekä näitä toisiinsa kytkeviä ekologisia yhteysalueita. Luonnon ydinalueilla tarkoitetaan laajaa ja ekologisesti yhtenäistä kokonaisuutta, joka tarjoaa lajistolle alueelle luonteenomaisia hyvälaatuisia elinympäristöjä. Tyypillisesti luonnon ydinalueille sijoittuu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeimmät alueet. Ekologiset yhteydet puolestaan kytkevät luonnon ydinalueita toisiinsa siten, että lajisto kykenee hyödyntämään yhteyttä ja siirtymään sen kautta ydinalueelta toiselle. Ekologiset yhteydet muodostuvat esimerkiksi metsävyöhykkeistä metsäisten luonnon ydinalueiden välillä tai laikkumaisista elinympäristöjen ketjuista.

Ekologinen verkosto voi olla yleisluonteeltaan metsäinen tai avoin tai muodostua erilaisista vesiympäristöistä (siniverkosto), ja ekologista verkostoa voidaan tarkastella tiettyjen luontotyyppien ja/tai lajien kannalta (Mäkelä ja Salo 2024). Ekologisen verkoston määrittely ei kuitenkaan ole yksiselitteistä eikä aukotonta, ja luonnonympäristön laadulla myös määritellyn ekologisen verkoston ulkopuolella on merkitystä ekologiselle kokonaisuudelle mm. luonnonprosessien (esimerkiksi vedenkierron) tai reunavaikutusten ja pienilmaston kautta. Näin ollen ekologisen verkoston tarkastelussa on hyvä tunnistaa myös laajemmin alueen ekologista kokonaisuutta ja luonnon toimintaa, jotta voidaan hahmottaa millaiset luonnonprosessit ja piirteet ovat alueella luonteenomaisia ja ylläpitävät ekologisen verkoston elinvoimaisuutta.

Arvioinnin lähtötietona on käytetty hankkeen ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle laadittua ekologisen verkoston tarkastelu. Ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetaan hankealueen voimalapaikkojen ja sähkönsiirtolinjan aiheuttamat vaikutukset alueen ekologiseen verkostoon. Lisäksi otettiin huomioon alueen sijoittuminen suhteessa ympäristön muihin merkittäviin ihmistoiminnan kohteisiin ja laajempaan alueelliseen ekologiseen verkostoon (mm. Kainuun liitto 2023 ja YM, 2025b). Tarkastelu perustuu käytettävissä olleisiin avoimiin ja hankealueelta koottuihin paikkatietoaineistoihin sekä näiden pohjalta tuotettuun vaikutusten asiantuntija-arvioon.

Vaikutustenarvioinnissa tarkasteltiin ekologisen verkoston osien rakenteelliseen kytkeytyneisyyteen kohdistuvia muutoksia sekä voimaloiden toiminnan aiheuttaman häiriön (voimaloiden toiminnan aikainen melu ja välke) muutosta nykytilaan verrattuna. Eläimistön (luku 16) ja linnuston (luku 15) vaikutusten arvioinneissa on arvioitu hankkeen vaikutusta lajien elinympäristöihin ja toiminnallisuuteen. Arvioinnissa käytetty herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden kriteerit esitetään liitteessä 2.

14.3.1 Ekologisen verkoston tarkastelu

Ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistettiin hankealueen ja lähiympäristön ekologinen verkosto paikkatietomenetelmillä. Paikkatietomenetelmä perustui kolmeen teema-aineistoon, joilla pyrittiin

tunnistamaan luonnon ydinalueiksi soveltuvimpia alueita. Näihin teemoihin kuuluvat kohteet arvotettiin teema-arvoilla ja yhdistettiin lopuksi yhdeksi soveltuvuuden teema-aineistoksi, jota hyödynnettiin visuaalisesti ekologisen verkoston ydinalueiden ja yhteyksien hahmottamisessa.

Tarkastelun kolmena teemana olivat luontoarvokohteet, metsäalueiden laajuus ja yhtenäisyys sekä metsäluonnon piirteet. Luontoarvokohteet kertovat merkittävästä ydinaluepotentiaalista ja ovat siten tarkastelussa keskeisessä roolissa. Metsäalueiden laajuus ja yhtenäisyys ovat myös tärkeitä luonnon ydinaluepotentiaalista kertovia piirteitä, sillä laajat metsäalueet tarjoavat monipuolisesti metsäelinympäristöjä ja mahdollistavat häiriötöntä eläinten liikkumista. Metsäluonnon piirteistä puuston ikä ja kehittyneisyys kertovat yleisesti luonnon monimuotoisuuden vaalimisen kannalta merkittävistä piirteistä.

Tässä tarkastelussa lähtöaineistoina pyrittiin käyttämään mahdollisimman kattavasti ja yhtenäisesti koko alueen peittäviä paikkatietoaineistoja, jotta aineistot edustaisivat mahdollisimman tasaisesti koko aluetta.

Luontoarvokohteiden aineistot ja teema-arvot olivat seuraavat:

- **Luonnonsuojelun kohteet:** valtion omistamat suojelualueet, yksityiset suojelualueet, valtion muut suojelualueet, Natura 2000 SAC ja SPA –kohteet, luonnonsuojeluohjelma-alueet, luonnonmuistomerkit, erilaiset soidensuojelun täydennysehdotuskohteet, (SYKE 2025a); metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Metsäkeskus 2025): **teema-arvo 10**
- **Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet:** valtakunnallisesti arvokkaat kivikot, kallioalueet, moreenimuodostumat, tuulirantakerrostumat, (SYKE 2025a); IBA ja FINIBA-lintualueet (Birdlife 2025): **teema-arvo 8**
- **Muut luontoarvotiedot:** virtavesien lohikalakanta, lähteiköt (muuttuneisuudeltaan luonnontilaisia tai sen kaltaisia), PuroHelmi keskitarkat ja tarkat ennusteet, joissa ennustettu luonnontilaisuusluokka on luonnontilainen tai vain vähän muuttunut, potentiaaliset serpentiinikalliot ja -kivikot (SYKE 2025a); **teema-arvo 6**

Metsäalueet määritettiin Metsäkeskuksen (2025) hilametsäaineistosta tunnistamalla pääryhmältään metsä-, kitu- ja joutomaat. Tästä aineistosta poistettiin vyöhykkeillä pienialaiset metsäalueiden sisällä olevat muut alueet (halkaisija 30 m) ja metsäalueisiin liitettiin alle 10 ha:n kokoiset vesialueet, joiden voidaan tulkita olevan metsälampia. Metsäaineistoa leikattiin päätieverkolla (valta-, kanta- ja seututiet) sekä peltoalueilla (maanmittauslaitoksen vektorimaastokartta). Päätieverkolle määritettiin 250 m leveät reunavyöhykkeet, joita voidaan pitää metsäalueiden yhtenäisyyttä ja laatua heikentävinä häiriövyöhykkeinä.

Metsäalueiden laajuuden ja yhtenäisyyden osalta teema-arvot olivat seuraavat:

- **Laajat metsäalueet ilman häiriövaikutusta**: **teema-arvo 10**
- **Laajan metsäalueen häiriövaikutteinen reuna: teema-arvo 6**

Metsäalueiden piirteitä tarkasteltiin myös Metsäkeskuksen hilametsäaineiston avulla. Hila-aineistossa puustoa kuvaavat muuttujat on määritetty 16 m x 16 m –kokoisille hilaruuduille. Aineisto mahdollistaa karkean metsänpiirteiden tunnistamisen. On otettava huomioon, että se perustuu kaukokartoitusaineistoihin, malleihin ja laskentaan, joten pikselitasolla puustotunnuksissa on virhettä. Lisäksi hilametsäaineisto kuvaa aineiston määrityshetken tilannetta, eikä sisällä tietoa tämän jälkeen alueella toteutetuista hakkuista. Tästä huolimatta aineisto antaa yleiskuvaa metsänpiirteiden vaihtelusta.

Tässä tarkastelussa metsänpiirteet perustuivat metsätaloudelliseen kehitysluokkaan, puuston ikään ja suon luonnontilaisuuteen:

- **Puustotunnukset:** metsätaloudellinen kehitysluokka ”uudistuskypsä” TAI puuston ikä yli 100 v TAI ojitustilanne ”luonnontilainen suo”: **teema-arvo: 8**
- **Puustotunnukset**: metsätaloudellinen kehitysluokka ”varttunut kasvatusmetsä” JA puuston ikä yli 70 v: **teema-arvo 6**

Teema-arvojen koostekartta tuotettiin laskemalla aineistojen päällekkäiset arvot yhteen. Nykytilan kuvauksessa esitetään teema-arvojen koostekartta, jonka perusteella on tunnistettu alueen ekologisen verkoston alueita. Kartan maksimiarvo (28) kuvaa aluetta, joilla on luonnonsuojelun kohteita, metsäalue ei sijoitu häiriövaikutteiseen reunaan ja puustotunnusten perustella alue on joko puustoltaan kehittynyt, iäkäs tai luonnontilainen suo.

14.4 Nykytila ja kehitys

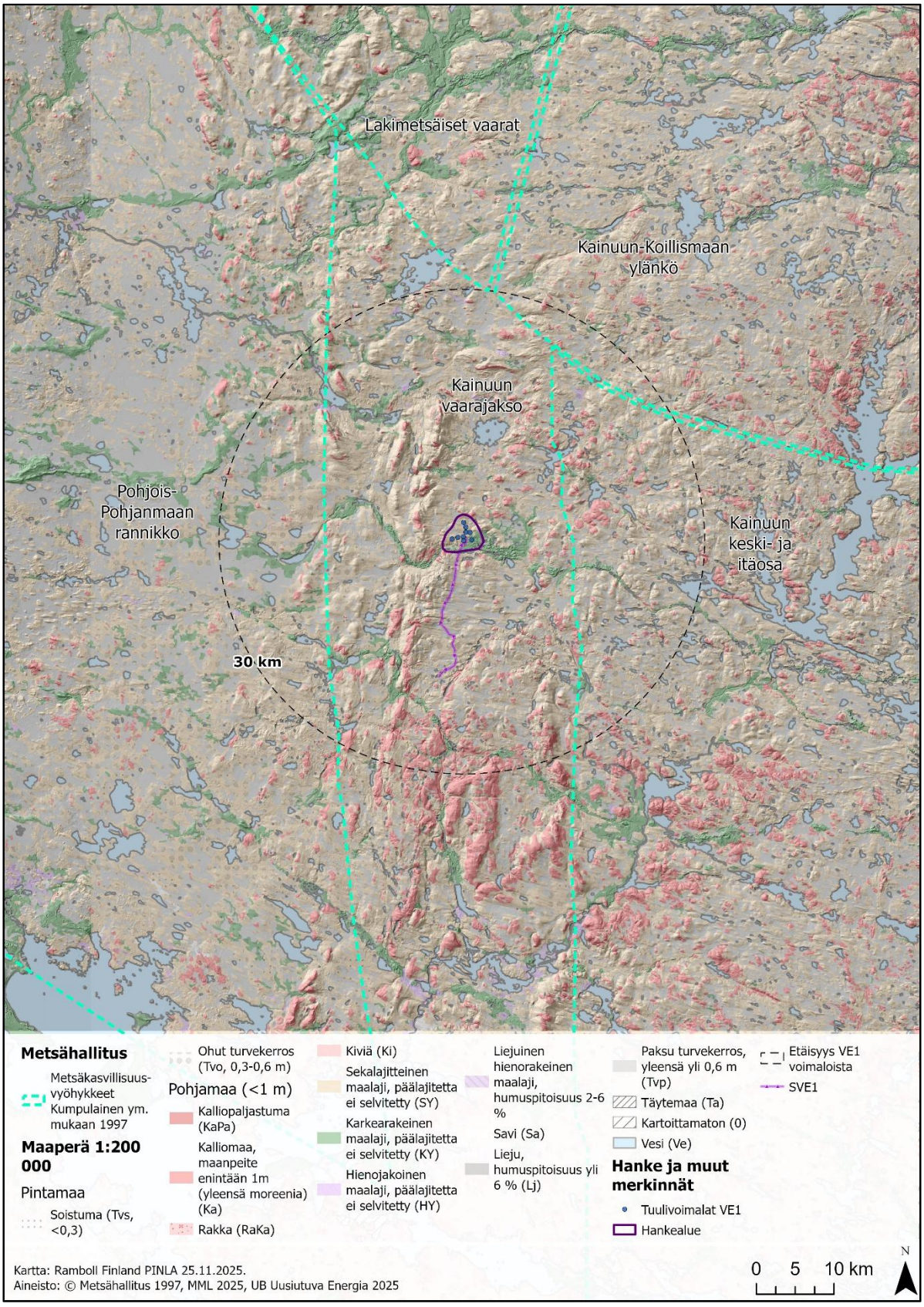
Maisemaekologisessa mittakaavassa eli suuraluetasolla, hankealue sijoittuu Kainuun selväpiirteisenä erottuvalle pohjois-etelä –suuntaiselle vaarajaksolle, sen rinteiden juurelle, ja kaakko-luode –suuntaisen harjujakson tuntumaan (Kuva 14-1).

Kainuun vaarajaksolle tyypillisiä piirteitä ovat mm. suuret suhteelliset korkeuserot, kuusivaltaiset rinnemetsät, joilla voi olla reheviä korpijuotteja ja virtavesiä sekä vaaranrinteiden alaosien kosteat korvet ja lähteet sekä lähteiset puronvarret. Vaarajaksolle sijoittuvat suot ovat pienialaisia ja moni-ilmeisiä ja kuvastavat ruohoisuutta ja lettoisuutta. Vaarajakson kallioperässä on mm. dolomiittia, minkä vuoksi lehtoja on yleisesti. (Kumpulainen ym. 1997) Harjualueille ovat tyypillisiä vaihtelevat kasvupaikkaolosuhteet ja pienilmasto-olot. Vaarajakson itäpuolen harjut ovat yleensä syntyneet kuivalle maalle (vedenkoskematonta aluetta).

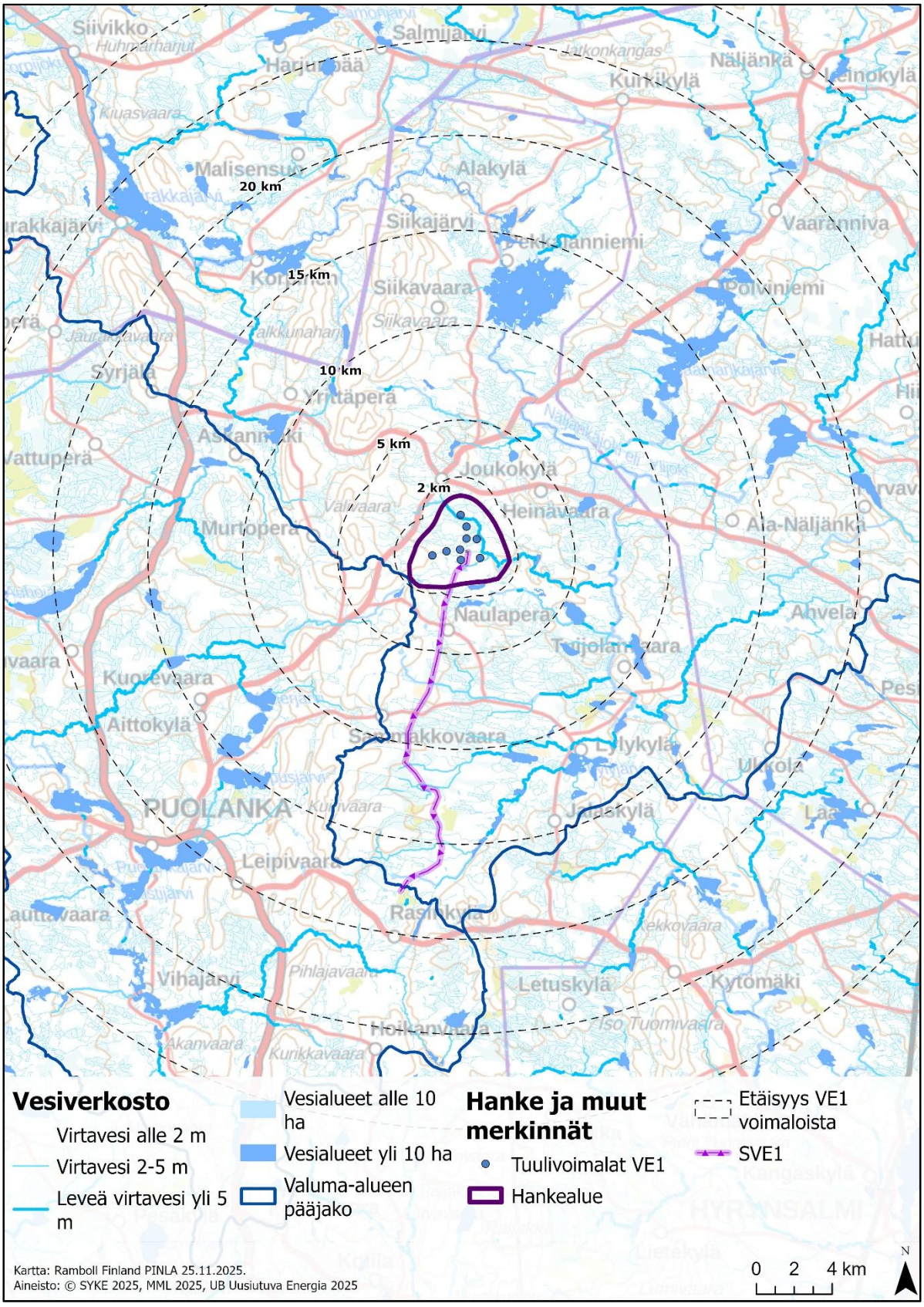
Vaarajakso liittyy koillisessa Kainuun-Koillismaan ylänköön, jolle luonteenomaisia ovat pirstaleisesti sijoittuneet vaarat ja Kainuun vaarajaksoa laajemmat suot. Vaarajakson itäpuolelle sijoittuva Kainuun keski- ja itäosa on ylänkövoittoinen ja vaihtelevasti kumpuileva. Alueen maaperää ilmentävät moreenien ohella jäätikön sulamisvesiin liittyvät harjut, mikä näkyy metsien mäntyvaltaisuutena. Vaarajakson länsipuolella puolestaan piirtyy selkeänä näkyviin Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalue, jolle tyypillisiä ovat suurialaiset ja paksuturpeiset suot etenkin Kainuun maakunnan tuntumassa. (Kumpulainen ym. 1997)

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Iijoen päävesistöalueelle eli alueen valumavedet laskevat itään ja pohjoiseen. Alueen vesiverkostolle hyvin tyypillisiä ovat vaarajaksolle luonteenomaiset vaaranrinteiltä laskevat virtavedet, jotka tarkastelualueella ovat länsi-itäsuuntaisia. (Kuva 14-2)

Maisemaekologisesta näkökulmasta tarkastelualueen ekologisen verkoston tulee siten tukea vaarajaksolle sekä harjumuodostumille tyypillisiä elinympäristökokonaisuuksia ja niiden luonnonprosessien toimivuutta sekä varmistaa erityisesti näihin alueisiin liittyvää pohjois-eteläsuuntaista ja luode-kaakkosuuntaista kytkeytyneisyyttä.



Kuva 14-1. Hankealueen sijoittuminen Kainuun vaarajaksolle.



Kuva 14-2. Alueellinen vesiverkosto.

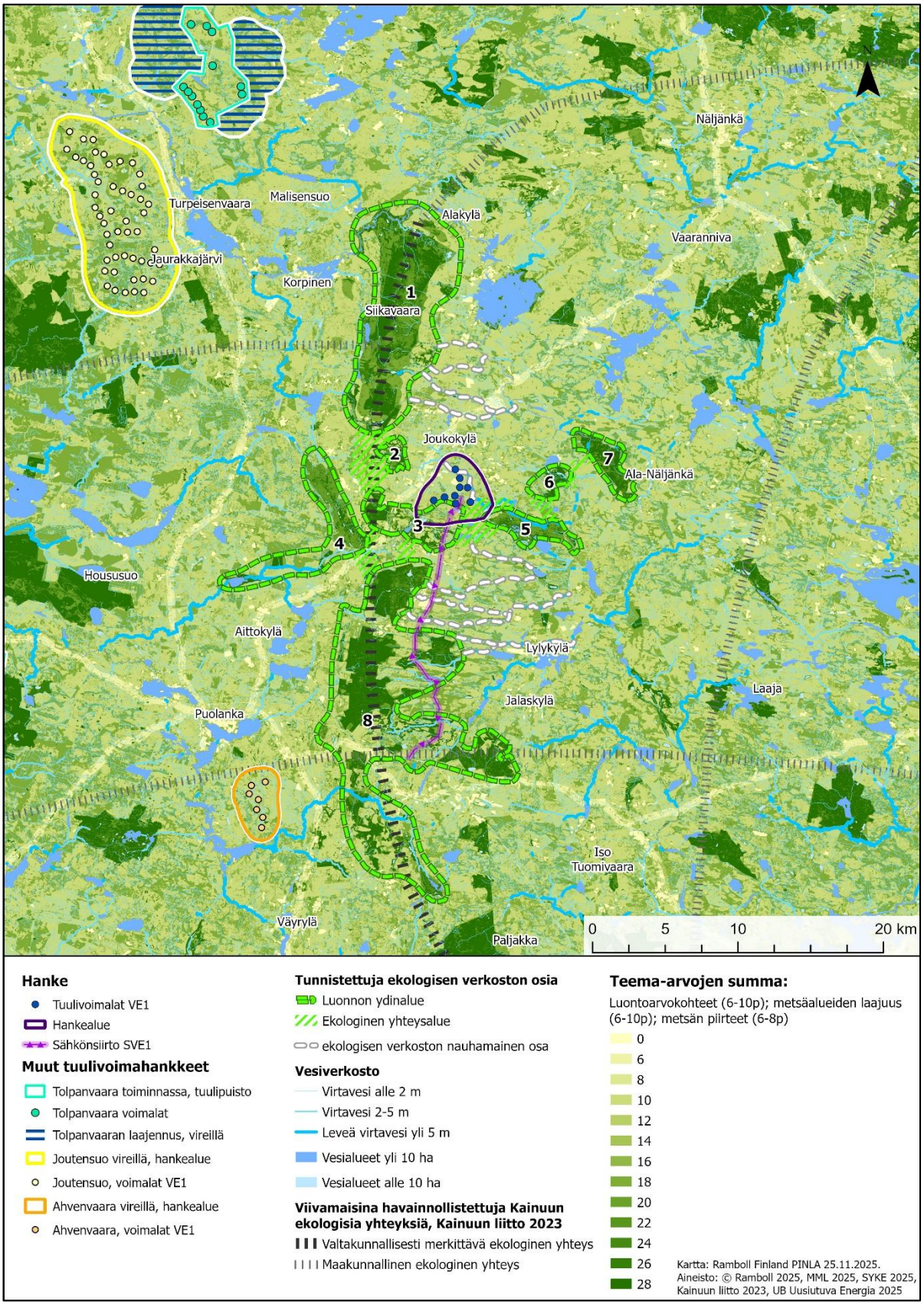
Edellä kuvatun mukaisesti tarkastelualueen ekologinen verkosto muodostuu alueen vanhoista vaarametsistä, näihin toiminnallisesti liittyvistä rinteiltä alkunsa saavista puro- ja kosteikkoympäristöistä sekä alavampien maiden suoympäristöistä. Tämän ohella alueen kautta kulkeva moni-ilmeinen harjuympäristö vaihtelevine maastonmuotoineen ja pienvesineen on tärkeä osa alueen ekologista verkostoa.

Ekologisen verkoston tarkastelussa on hahmoteltu laajemman tarkastelualueen ekologista verkostoa alueella ja tunnistettu tähän liittyen ydinalueita ja ekologisia yhteyksiä (Kuva 14-3, Kuva 14-4). Hankealue sijoittuu tässä tunnistetun ekologisen verkoston ydinalueen tuntumaan (Sikanoreikko, Jänisjärven lehto- ja lettoalue, Sippikorpi). Tämän ydinalueen merkittävimmät osat sijoittuvat kuitenkin hieman etäämmälle voimaloista (Sippikorpi). Lähimmillään voimalat ovat n. 1200–1600 metrin etäisyydellä Sippikorven soidensuojelun täydennysehdotusalueesta sekä tämän vieressä olevasta Jänisjärven lehdosta ja lettoalueesta.

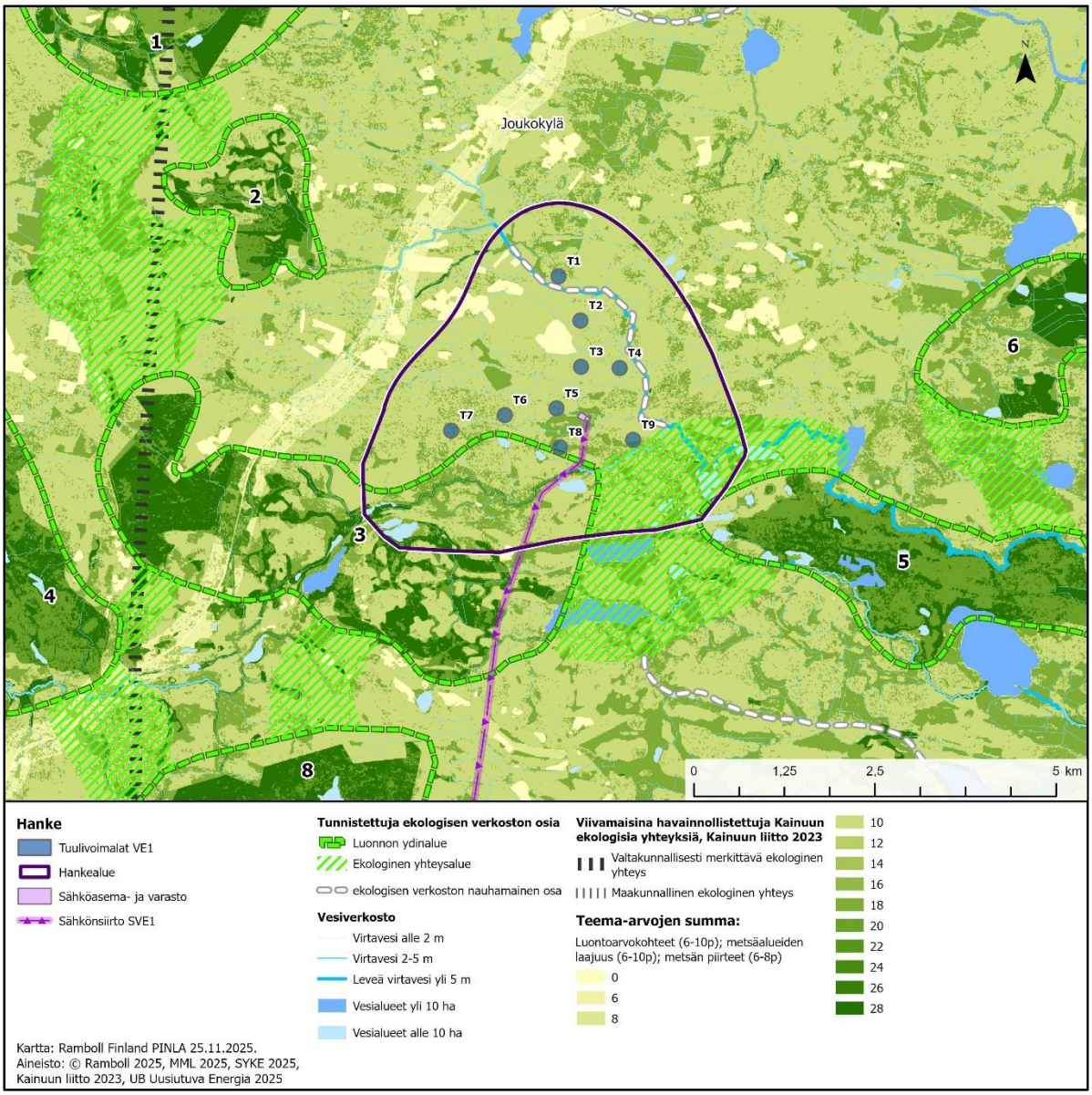
Luonnon ydinalueina on tunnistettu:

1. Siikavaaran-Korpijoen seutu, Nuottivaara-Puhakkasuon alue: vanhoja kuusivaltaisia vaarametsäalueita, joilla huomattavat korkeuserot, reheviä lehtoja ja soita sekä pienvesiä. Siikavaara lisäksi luonnonmaisemaltaan erityisen edustava.
2. Lakisuo-Raatosuon soidensuojelun täydennysehdotusalue.
3. Sikanoreikko, Jänisjärven lehto- ja lettoalue, Sippikorpi: monipuolinen vanhoista kuusivaltaisista vaarametsistä, rehevistä lehdoista ja letoista, korpiympäristöistä, tihkupinnoista ja muista pienvesistä muodostuva kokonaisuus paikoin pienipiirteisesti vaihtelevalla harjuun liittyvällä alueella. Sippikorpi Helmi-kohde.
4. Kotikangas-Ukonkangas-Huuhkajankangas ja Jänisjoen varsi: harjujensuojeluohjelman harjuympäristöä ja Jänisjoen varren ympäristö. Jänisjoki on osa Kiiminkijoen Natura SAC –kohdetta ja joen varrella on Helmi-kohteita.
5. Kinkelinkangas: harjujensuojeluohjelman harjuympäristöä ja myös Kainuun vaarajakson metsien FINIBA-lintualue, kuten pääosa em. muistakin ydinalueista.
6. Kempaksen aarnialue ja Heinäjärven dyynit (tuulirantakerrostuma).
7. Louhensuo: laaja suovaltainen erilaisten luonnontilaisten avosoiden, rämeiden, rämekorpien ja korpien sekä pienialaisten kangasmetsien muodostama kokonaisuus.
8. Äikänselkä, Kuirivaara, Iso Saarisuo, Huokostörmä, Ruuna-aho-Väljänjoensuo, Äikänvaara, Hepoköngäs: laaja ja monipuolinen ekologinen kokonaisuus, joka ilmentää Kainuun vaarajakson erilaisia piirteitä (vanhat kuusivaltaiset vaarametsät, rinteiltä alkunsa saavat purot, monipuoliset suoympäristöt).

Voimaloiden vyöhyketarkastelussa tunnistettiin luonnonympäristön piirteitä 1 km:n laajuisella vyöhykkeellä voimaloiden ympärillä. Luontoselvitysten (Liitteet 3a ja 4a sekä viranomaiskäyttöön Liitteet 3b ja 4b) luontotyyppirajaukset kattavat lähes koko vyöhykkeen ja tämän perusteella 2/3 selvitysalasta on talousmetsää.



Kuva 14-3. Ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetut ekologisen verkoston alueet, vaihtoehto VE1 sekä yhteisvaikutushankkeet alueellisessa mittakaavassa.



Kuva 14-4. Ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetut ekologisen verkoston alueet vaihtoehdon VE1 vaikutusalueella.

14.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Ekologisen verkoston herkkyydeksi arvoitiin **suuri**, koska hankkeen vaihtoehdon VE1 vaikutusalueella sijaitsee ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistettu luonnon ydinalue (nro 3), ekologinen yhteysalue sekä ekologisen verkoston nauhamainen osa. Tunnistetut alueet ovat suurimmaksi osaksi luonnontilaisia/luonnontilaisen kaltaisia. Edellä mainittuja ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistettuja kohteita ei ole merkitty kaavoihin (luku 20.4). Herkkyyden määrittämisessä on painotettu sitä, että vaihtoehdon VE1 vaikutusalueelta tunnistetut ekologisen verkoston alueet ovat suurimmaksi osaksi luonnontilaisia/luonnontilaisen kaltaisia, eli kriteeri on asetettu varovaisuusperiaatteen mukaisesti.

14.6 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon

14.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Tällöin luonnon monimuotoisuudelle tärkeisiin kohteisiin tai ekologiseen verkostoon ei muodostu vaikutuksia tämän hankkeen toimesta. Kyseisiin alueisiin voi kohdistua vaikutuksia alueen muusta käytöstä kuten metsätaloudesta, jonka seurauksena kohteet voivat muun muassa pirstoutua.

Hankealueelle on perustettu ja suunnitellaan uusien suojelualueiden perustamista (Luku 17 ja viranomaiskäyttöön Liite 10), joita ei ole huomioitu ekologisen verkoston tarkastelussa/analyysissä. Tätä avattu tarkemmin luvussa 14.8. Uusien suojelualueiden perustamisen myötä alueelle voisi muodostua uusi luonnon ydinalue vaihtoehdossa VE0. Varovaisuusperiaate huomioiden vaikutukset ekologiseen verkostoon arvioitiin tämän perusteella **pieneksi myönteiseksi.**

14.6.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehto VE1 aiheuttaa vaikutuksen kahdelle ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetulle luonnon ydinalueelle (3 ja 5), niiden väliselle yhteysalueelle ja hankealueella olevalle nauhamaiselle yhteystarpeelle.

Luonnon ydinalue 3 (Sikanoreikko, Jänisjärven lehto- ja lettoalue, Sippikorpi). Kohteelle muodostuu rakennusaikana hyvin pienialainen suora vaikutus voimalasta T9, kun voimalapaikalta poistetaan puustoa. Kohteelle muodostuu myös rakennusaikaista melua ja liikkumisesta aiheutuvaa häiriötä. Rakennusaikaiset vaikutukset kohdistuvat hyvin pieneen osaan kyseistä luonnon ydinaluetta ja ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Toiminnan aikana voimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus yltää osaan kohdetta (Kuva 14-5, Kuva 14-6), vaikutusten kesto on erittäin pitkäaikainen ja toiminnan loputtua nopeasti palautuva. Kohteen rakenteellinen kytkeytyneisyys säilyy nykyisen kaltaisena.

Luonnon ydinalue 5 (Kinkelinkangas) ja **nauhamainen yhteystarve** (hankealueella, Tervajoki). Kohteille muodostuu toiminnan aikaista voimaloiden aiheuttamaa melu- ja välkevaikutusta (Kuva 14-5, Kuva 14-6). Vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan kohteita ja ovat kestoltaan erittäin pitkäaikaista, toiminnan loputtua nopeasti palautuvaa. Kohteiden rakenteellinen kytkeytyneisyys säilyy nykyisen kaltaisena.

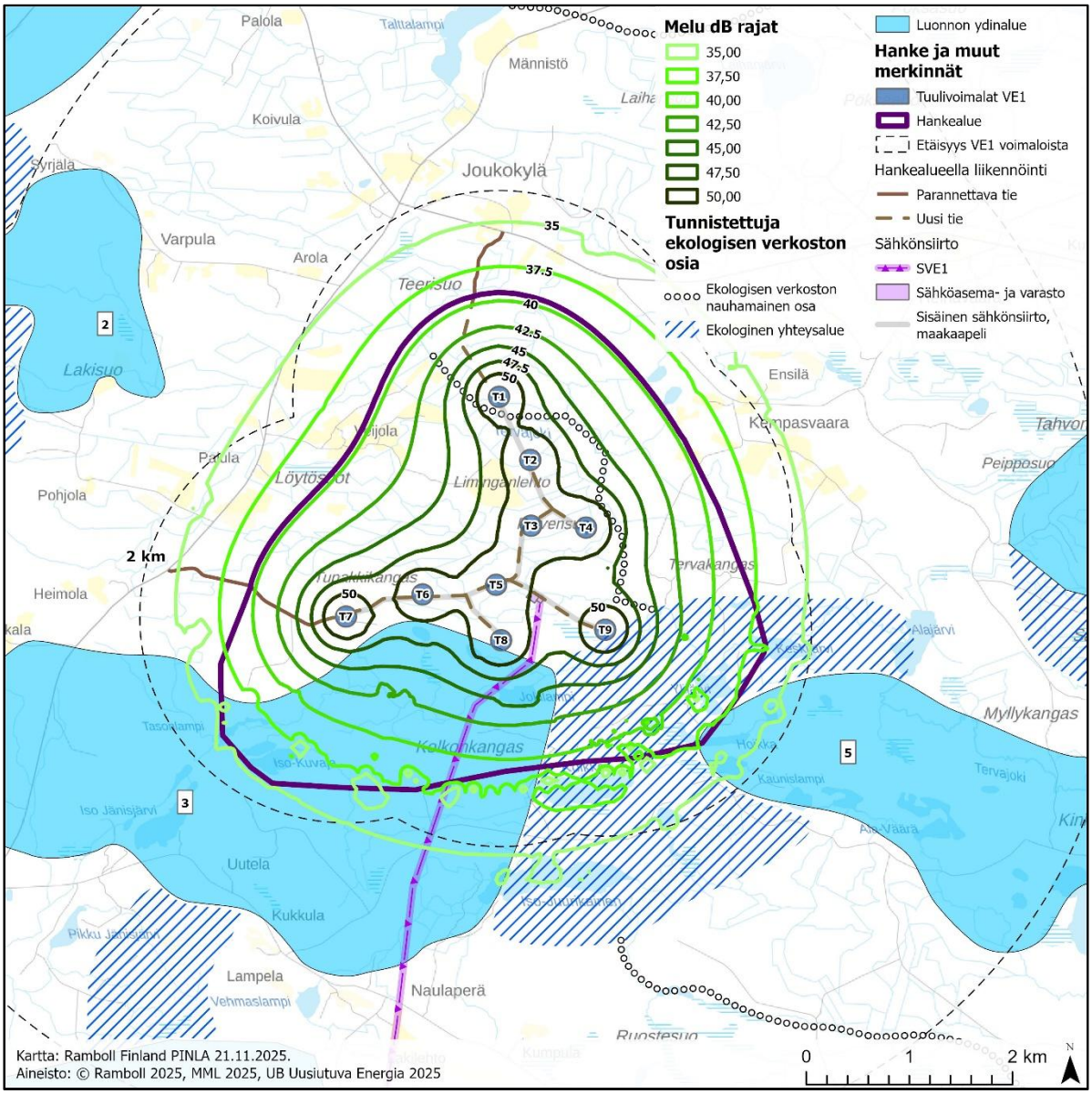
Ekologinen yhteysalue (luonnon ydinalueiden 3 ja 5 välillä). Kohteelle muodostuu rakennusaikana hyvin pienialainen suora vaikutus voimalasta T8, kun voimalapaikalta poistetaan puustoa. Kohteelle muodostuu myös rakennusaikaista melua ja liikkumisesta aiheutuvaa häiriötä (Kuva 14-5, Kuva 14-6). Rakennusaikaiset vaikutukset kohdistuvat hyvin pieneen osaan kohdetta ja ovat kestoltaan lyhytaikaisia. Toiminnan aikana voimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus yltää osaan kohdetta, vaikutusten kesto on erittäin pitkäaikainen ja toiminnan loputtua nopeasti palautuva. Toiminnan aikaisesta melusta huolimatta yhteysalueelle jää noin 0,6 km leveä häiriötön alue. Tässä yhteydessä häiriöttömällä alueella tarkoitetaan aluetta, jolle ei kohdistu mallinnusten mukaista voimaloista aiheutuvaa melu- (yli 35 dB) tai välkevaikutusta. Kohteen rakenteellinen kytkeytyneisyys säilyy nykyisen kaltaisena.

Vesiverkosto. Uomiin ei kohdistu muutoksia nykytilaan verrattuna, joten vesiverkoston rakenteelliseen kytkeytymiseen ei kohdistu muutoksia vaihtoehdosta VE1.

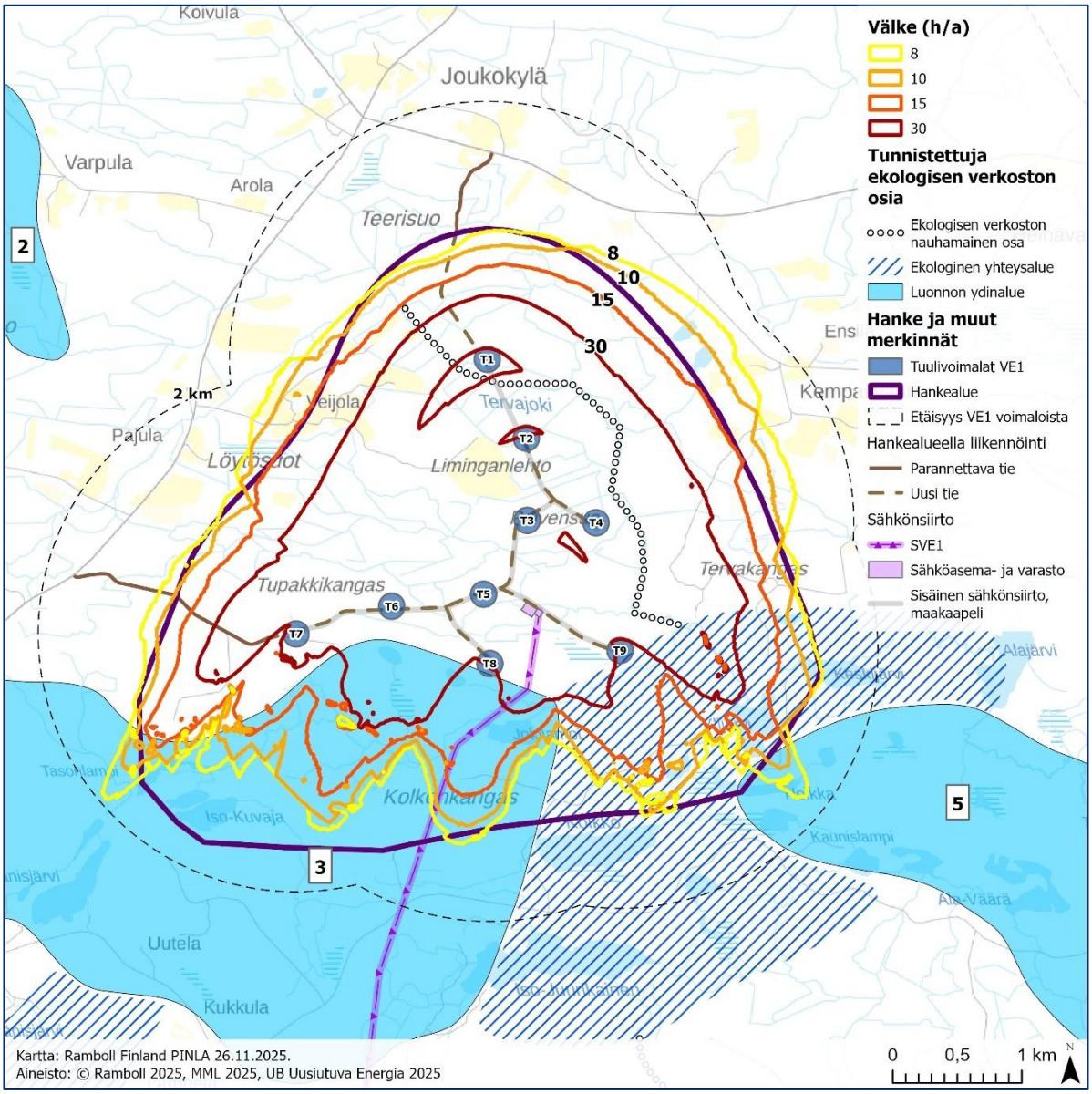
Ekologisen verkoston metsäisten elinympäristöjen toiminnallisuuden arvioidaan säilyvän nykyisenkaltaisena tai heikkenevän korkeintaan vähän, koska metsäisiin elinympäristöihin kohdistuu pienialaista pirstoutumista. Eläimistön arvioinnin (Luku 16) mukaan tarkasteltujen lajien kulkuyhteyksien ei arvioitu katkeavan ja näin ollen kyseisten lajien ekologisen verkoston toiminnallisuuden arvioidaan pysyvän nykyisenkaltaisena tai heikkenevän paikallisesti korkeintaan vähän.

Alueelle on perustettu ja suunnitellaan uusien suojelualueiden perustamista, joita ei ole huomioitu ekologisen verkoston tarkastelussa/analyysissä. Tästä lisää luvussa 14.8. Varovaisuusperiaate huomioiden, hanke voi heikentää todennäköisyyttä uuden luonnon ydinalueen syntymistä alueelle.

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiselle verkostolle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen**. Muutos arvioitiin pieneksi kielteiseksi, koska vaikutukset kohdistuvat paikallisiin ekologisen verkoston osiin, ekologisen verkoston rakenteen arvioidaan heikentyvän vain vähän ja verkoston rakenne säilyy. Toiminnan aikainen voimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus kohdistuu pieneen osaan tunnistetusta ekologisesta verkostosta ja on kestoltaan erittäin pitkäaikaista, mutta toiminnan päätyttyä nopeasti palautuvaa. Kohteiden rakenteellisen kytkeytyneisyyden arvioidaan säilyvän nykyisen kaltaisena. Muutoksen suuruuden arvioinnissa on painotettu vaikutusalueen laajuutta suhteessa tarkasteltavien ekologisten verkoston osien kokonaispinta-alaan.



Kuva 14-5. Vaihtoehdon VE1 toiminnan aikana voimaloista aiheutuva melun vaikutusalue.



Kuva 14-6. Vaihtoehdon VE1 toiminnan aikana voimaloista aiheutuva välkkeen vaikutusalue.

14.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankealueelle ja sen läheisyyteen tehtiin ekologisen verkoston tarkastelu, jonka perusteella hankkeen vaikutusalueelta tunnistettiin neljä ekologisen verkoston osaa. Herkkyydeksi määritettiin suuri.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiseen verkostoon ei muodostu vaikutuksia tämän hankkeen toimesta. Kyseisiin alueisiin voi kohdistua vaikutuksia alueen muusta käytöstä, esimerkiksi alueelle suunnitelluista suojelualueista. Herkkyyden ollessa suuri ja muutoksen suuruus pieni myönteinen, arvioitiin merkittävyys **kohtalaiseksi myönteiseksi.**

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiselle verkostolle pienen kielteisen muutoksen. Merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**. Vaikutukset kohdistuvat paikallisiin yhteyksiin, ekologisen verkoston rakenne heikkenee vain vähän ja sen rakenne säilyy.

Rakennusaikaisia suoria vaikutuksia kohdistuu hyvin pienialaisesti kahteen ekologisen verkoston osaan, osien reuna-alueille. Toiminnan aikainen voimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus kohdistuu pieneen osaan tunnistetusta ekologisesta verkostosta. Kohteiden rakenteellisen kytkeytyneisyyden arvioidaan säilyvän nykyisen kaltaisena.

Vaikutusten merkittävyys on esitetty alla taulukossa Taulukko 14-1.

Taulukko 14-1. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Suuri	Pieni myönteinen	Kohtalainen myönteinen
Tuulivoima VE1	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen

14.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Pääsääntöisesti haitallisia vaikutuksia voi ehkäistä rakentamalla voimalat ekologisen verkoston osien (luonnon ydinalueet, ekologiset yhteysalueet, nauhamaiset yhteystarpeet) ulkopuolelle ja mahdollisimman etäälle niistä.

Haitallisten vaikutusten ehkäisemisestä ja lieventämisestä kerrotaan tarkemmin eläimistön (luku 16.7), linnuston (luku 15.7), kasvillisuuden ja luontotyyppien (luku 13.7) sekä suojelualueiden (luku 17.7) arviointien yhteydessä.

14.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin lähtötietona on käytetty Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueelle laadittua ekologisen verkoston tarkastelua, jossa on tunnistettu luonnon ydinalueet, ekologiset yhteysalueet ja ekologisen verkoston nauhamaiset osat sekä vesiverkosto. Ekologisen verkoston tarkastelun lähtötietoina on käytetty avoimesti saatavia paikkatietoaineistoja, jotka eivät välttämättä ole ajantasaisia arvioijasta riippumattomista syistä ja osassa aineistoja tieto esitetään hyvin karkealla tasolla. Lisäksi lähtötietoina on käytetty alueella laadittujen luontoselvitysten tuloksia, jotka kuvaavat selvitysajankohdan tilannetta.

Ekologisen verkoston tarkastelun lähtötietoina ei ole käytetty hankealueella sijaitsevien suojeluun suunniteltujen alueiden rajauksia, jotka esitetään viranomaisliitteessä (Liite 10). Lisäksi ekologisen verkoston tarkastelun lähtötietona ei ole käytetty hankealueella sijaitsevien kahden suojelualueen rajauksia (luku 17, kohteet Veijola 620-404-1-45 ja Anttila 620-404-1-13), koska kohteisiin liittyvät aluerajaukset eivät olleet saatavilla ekologisen verkoston tarkastelua laadittaessa. Edellä mainittuihin hankealueella sijaitseviin suojeluun suunniteltuihin alueisiin ja kahteen suojelualueeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suojelualueet-osiossa (luku 17 ja viranomaisliite, Liite 10). Lisäksi ekologisen verkoston arvioinnissa asia huomioidaan sanallisesti vaihtoehdoissa VE0 ja VE1.

Arvioinnissa on hyödynnetty muita YVA-selostuksen arviointeja, joihin liittyvät epävarmuudet on kuvattu kunkin osion lopussa (eläimistö luvussa 16.8, linnusto luvussa 15.8). Kasvillisuus- ja luontotyyppiarviointiin ja suojelualueiden arviointiin liittyvät paikkatiedot (pois lukien hankealueella sijaitsevat suojeluun suunnitellut alueet ja hankealueella sijaitsevat kaksi suojelualuetta, joista tarkemmin yllä olevissa kappaleissa) on huomioitu ekologisen verkoston tarkastelun lähtötietoina, ja tätä kautta kyseiset alueet tulevat huomioitua.

15. LINNUSTO

15.1 Arvioinnin päätulokset

Pesimälinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin yleisellä tasolla kohtalaiseksi. Hankealueella havaittiin uhanalaisia tai muuten suojelullisesti huomionarvoisia lajeja. Lisäksi havaittiin linnustollisesti korostuneita alueita, joiden herkkyys arvioitiin suureksi. Hankealueella linnustollisesti merkittävimmille alueille ja niiden läheisyyteen on kohdistumassa rakentamista, etenkin alueen pohjoisosissa. Muutoin hankealueen metsäiset elinympäristöt ovat enimmäkseen metsätalouskäytössä, ja niillä on melko alhainen potentiaali huomionarvoisten lajien elinympäristönä. Hankealueella havaitut teeren- ja metsonsoitimet arvioitiin herkkyydeltään suureksi. Pöllöjen ja petolintujen osalta herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Muutoksen suuruus pesimälinnustoon arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 keskisuureksi kielteiseksi. Vaihtoehdossa VE1 muutoksen suuruus alueen metsonsoitimiin ja petolintuihin (sis. pöllöt) arvioitiin pieneksi kielteiseksi. Teerensoitimiin kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin suureksi kielteiseksi. Hankealueelta rajattuun linnustollisesti korostuneeseen alueeseen muutoksen suuruudeksi arvioidaan keskisuureksi kielteiseksi. Kohteen herkkyys ja siihen kohdistuvan muutoksen suuruus huomioiden hankkeen aiheuttamien vaikutusten merkittävyys arvioitiin pesimälinnustoon yleisellä tasolla ja metsonsoitimien osalta **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Petolintujen (sis. pöllöt) osalta vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Teerensoitimen osalta merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan.

Muuttolinnuston osalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankealue ei sijoitus päämuuttoreittien läheisyyteen eikä havaitut laji- ja lintumäärät olleet merkittäviä. Muutoksen suuruus arvioitiin muuttolinnustolle pieneksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE1. Vaikutusten merkittävyys muuttolinnustoon arvioitiin siten **vähäiseksi kielteiseksi**. Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), ei myöskään muuttolinnustoon kohdistu vaikutuksia.

15.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvästä lintulajistosta, linnuston tiheydestä sekä voimaloiden määrästä, koosta, mallista ja sijoittelusta. Tuulivoimaloiden lisäksi linnustovaikutuksia syntyy rakennettavan sähkönsiirron vaikutuksesta. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa (Koistinen 2004) kolmeen eri tyyppiin: 1) Häiriö- ja estevaikutuksiin, 2) rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä 3) voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen.

15.2.1 Häiriö- ja estevaikutukset

Häiriövaikutusta muodostuu tuulivoimapuiston rakennus- ja toimintavaiheessa. Hankealueella toteutettavat rakennustyöt aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua (mm. Pearce-Higgins ym. 2012). Tavallisimpien metsälajien on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Tuulivoimaloiden käytön aikana ihmisten liikkuminen alueella on vähäistä, ja häiriötä linnustolle aiheuttavat voimaloiden liike, melu sekä välke (Gove ym. 2013, Langston ja Pullan 2006, Pearce-Higgins ym. 2009). Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimala-alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon. Näiden lintujen pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää. Tämä vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus ja häiriöön tottuminen vaihtelevat lajikohtaisesti. Ihmistä karttavat arat lajit (mm.

useimmat petolinnut ja metso) ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin esimerkiksi monet kulttuuriympäristöjen lajit. Tieliikenteen melusta tehdyssä tutkimuksessa lintukantojen on havaittu alkavan kärsiä metsäisillä alueilla 42–52 dB(A) ja avoimilla alueilla 47 dB(A) melutason kohdalla (Reijnen ja Foppen 2006). Tutkimus esittää vaikutusmekanismiksi sitä, että lisääntyvä melu peittää lintujen omaa ääntelyä. Tämän vuoksi on oletettava, että melun vaikutus on korkeampi sellaisilla lintulajeilla, joille laulu tai muu ääntely on tärkeää elinkierron kannalta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Voimaloiden melu vaikuttaa pesimäympäristöjen häiriöiden lisäksi myös lintujen muuhun elinympäristöihin. Esimerkiksi pöllöt saalistavat pääosin pelkän kuuloaistin avulla. Tämän vuoksi pöllöjä yleisesti voidaan pitää melulle häiriöherkkänä lajina. Voimaloiden visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta esimerkiksi ihmisiä välttelevillä petolinnuilla pakoetäisyys voi olla huomattavasti korkeampikin (Ruddock ja Whitfield 2007, Tolvanen ym. 2023).

Tuulivoimaloiden estevaikutus syntyy lintujen väistöliikkeestä tuulivoimaloiden vuoksi. Estevaikutus voi johtaa siihen, että väistöliikkeiden ja voimala-alueiden välttämisen seurauksena lajien muuttoreitit, vakituiset ruokailulentoreitit ja/tai ruokailualueet saattavat muuttua ja heikentyä. Pohjois-Pohjanmaalla seuratuilla tuulipuistoalueilla tehdyissä seurantatutkimuksissa kuitenkin todettiin, että nykyaikaiset voimalat sijoittuvat niin etäälle toisistaan, että ne eivät aina estä lintujen liikehdintää tai läpimuuttoa tuulivoimapuistojen alueilla (Suorsa 2019). Voimaloiden välissä, roottorien pyörähdyskorkeudella lentäminen kuitenkin lisää lapoihin törmäämisen riskiä.

15.2.2 Elinympäristömuutokset

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa erityisesti pesimälintujen elinympäristöjen muutosta elinympäristöjen osin hävitessä ja pirstoutuessa pienempiin osiin. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen tai pieneneminen voi johtaa ravinnonhankinnan vaikeutumiseen tai siirtymiseen laadultaan heikommalle alueelle sekä laajoille yhtenäisille alueille tyypillisten lajien häviämiseen alueelta. Näissä tapauksissa pesimämenestys tai pesivien parien määrä todennäköisesti alenee (Fernandes ym. 2019 ja Marques ym. 2021). Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttavat eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Metsäalueilla tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset kohdistuvat lähinnä paikalliseen pesimälajistoon, mikäli rakennettavalla alueella ei sijaitse merkittäviä muuttolintujen levähdysalueita (mm. MAALI-, IBA-, FINIBA-alueet).

15.2.3 Törmäyskuolleisuus

Lintujen törmäyskuolleisuus aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Pyörivien lapojen lisäksi joidenkin lajien, etenkin metsäkanalintujen on havaittu olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin (mm. Suorsa 2019). Törmäyskuolleisuus tuulivoimaloihin on yleisesti arvioitu olevan keskimäärin yhtä tuulivoimalaa kohden noin 5–10 lintua vuodessa (Rydell ym. 2017). Pohjois-Pohjanmaalla seurattujen tuulivoimapuistojen kohdalla keskimääräinen törmäysriski arvioitiin maastotutkimusten perusteella todennäköisesti tätä pienemmäksi (Suorsa 2019). Törmäysriskiin vaikuttavat tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja niiden ominaisuudet (mm. roottorikoko). Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä (Everaert ja Kuijken 2007). Törmäysriskiin vaikuttavat lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan.

Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä. Törmäysriski vaihtelee huomattavasti myös lintulajeittain.

Törmäysriskin vaikutusalue vaihtelee vuodenajasta riippuen. Pesimäaikana törmäykset vaikuttavat lähinnä tuulivoimapuiston alueella ja läheisyydessä pesiviin lajeihin ja tuulivoimapuiston alueella ruokaileviin lajeihin. Valtaosalla linnustosta pääasiallinen vaikutusalue yltää korkeintaan kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja esimerkiksi suurilla päiväpetolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella. Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpimuuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin vesilinnut, hanhet) pesii Venäjän puolella ja vähäisemmin myös Ruotsissa ja Norjassa. Useimmilla lajeilla vaikutusta voidaan tarkastella Suomen populaation tasolla, mutta etenkin uhanalaisilla tai muutoin pienillä ja pohjoisilla populaatioilla vaikutusalue ulottuu myös rajojemme ulkopuolelle.

15.2.4 Pesimälinnusto

Rakentamisvaiheen pesimälinnustoon kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat rakennustoiminnan aikainen häirintä sekä muutokset elinympäristöissä. Rakentamisen aikainen suora häirintä ja meluvaikutus lintujen lisääntymiskauden aikana voivat vaikuttaa alueella pesivään linnustoon haitallisesti. Rakentamisen takia pesimälinnuston elinympäristöjä tuhoutuu ja pirstoutuu. Rakentaminen aiheuttaa lisäksi hetkellistä karkottavaa vaikutusta.

Toiminnan aikaisiin vaikutuksiin kuuluvat estevaikutuksen ja törmäysriskin lisäksi häiriövaikutus. Vaikutukset kohdistuvat paitsi hankealueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin. Häiriövaikutuksiin sisältyy lisääntynyt ihmistoiminta, melu ja tuulivoimaloiden visuaalinen (karkottava) vaikutus.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöiden aiheuttamasta häiriövaikutuksesta.

15.2.5 Muuttolinnusto

Muuttomatkalla oleville linnuille rakentamis- ja purkuvaiheesta voi aiheutua häiriötä lähinnä levähtämään pysähtyneille linnuille, kun ihmistoiminta alueella on vilkasta. Toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat voimaloiden aiheuttama estevaikutus ja törmäysriski sekä huoltotöistä mahdollisesti aiheutuvat häiriövaikutukset levähtäviin lintuihin.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

15.3.1 Linnustoselvitykset

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen hankealueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastoselvitysten avulla. Alueen linnuston nykytilan selvittämiseksi hankkeen alueelle tehtiin pesimälinnusto-, pöllö- ja metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitykset sekä syys- ja kevätmuutonseurannat vuosina 2024–2025. Selvityksistä on laadittu YVA-selostuksen liitteeksi (Liitteet 3a, 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön Liitteet 3b ja 4b) erilliset raportit, joissa raportoidaan tarkemmin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset.

Selvitysten ja arvioinnin lähtötiedoiksi hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien petolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot sekä havainnot muista huomionarvoisista pesimälajeista (uhanalaiset, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit, Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajit (EVA)) Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä. Lisäksi tarkasteltiin hankealueen sijoittumista suhteessa tärkeiksi luokiteltuihin lintualueisiin (IBA, FINIBA ja MAALI).

Muuttolintujen osalta hankealueen sijaintia verrattiin tiedossa olevien valtakunnallisten lintujen päämuuttoreitteihin (Lehtiniemi ja Toivanen 2023) sekä lähimpien tärkeäksi luokiteltujen levähdysalueiden (MAALI, FINIBA ja IBA) sijainteihin.

Linnuston esiintyminen sekä pesimä-, soidin- ja muuttokäyttäytyminen tuulivoimahankkeen hankealueelle selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastoselvitysten avulla (Taulukko 15-1). Selvityksistä laadittiin YVA-selostuksen liitteeksi raportit (Liitteet 3a, 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön Liitteet 3b ja 4b), joissa raportoitiin käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

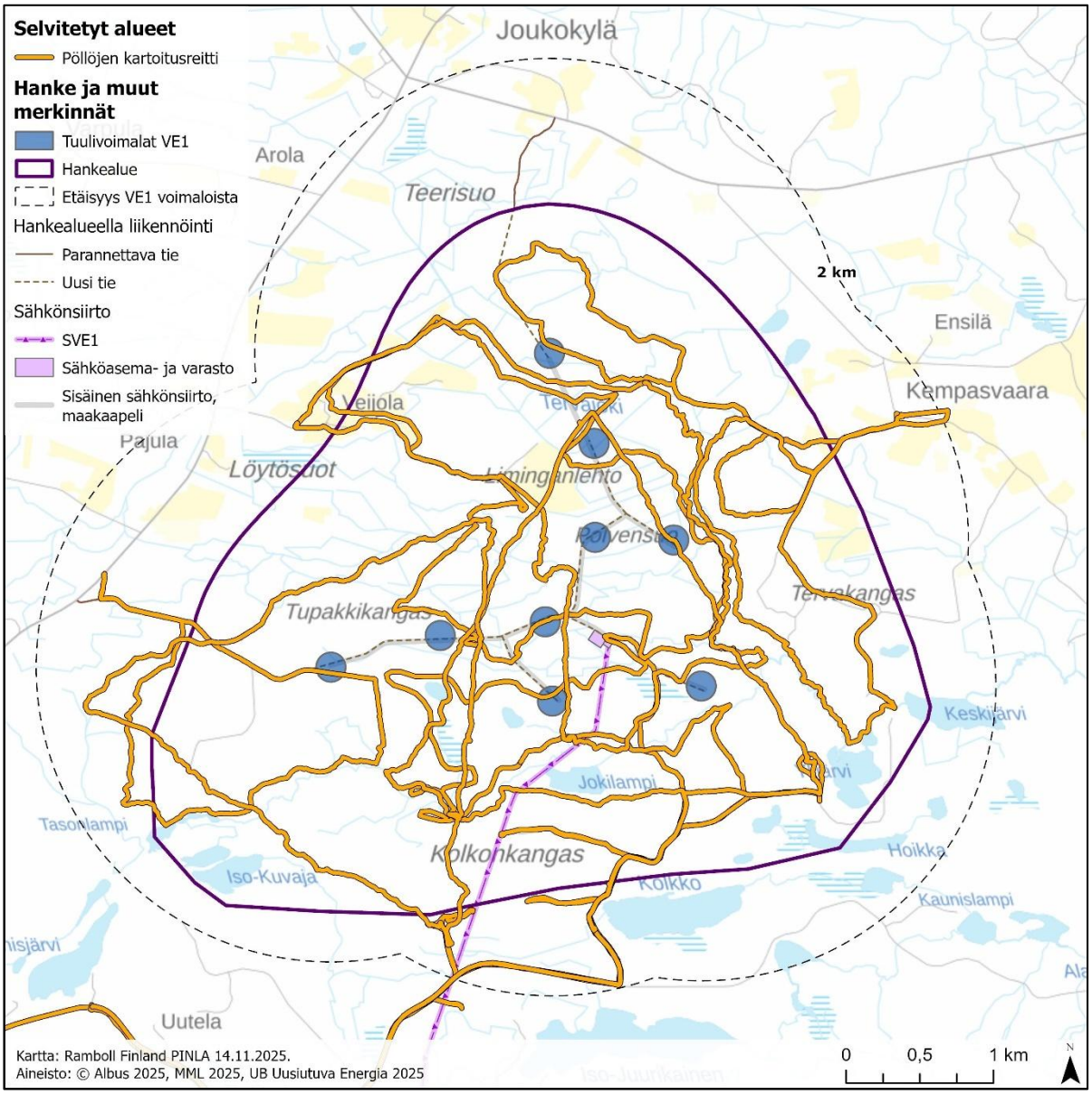
Taulukko 15-1. Linnustoon liittyvät erillisselvitykset.

Selvitys	Maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Pöllöselvitys (Hankealue)	4 (2024), 4 (2025)	maaliskuu 2024 & 2025
Metsäkanalintuselvitys (Hankealue)	6 (2024), 6 (2025)	maalis-huhtikuu 2024 & 2025
Pöllöselvitys (Sähkönsiirto)	3	maaliskuu 2025
Metsäkanalintuselvitys (Sähkönsiirto)	3	maalis-huhtikuu 2025
Pesimälinnustoselvitys (Hankealue)	8	touko-kesäkuu 2024
Pesimälinnustoselvitys (Sähkönsiirto)	2	touko-kesäkuu 2024
Petolintuseuranta (Hankealue)	10	kesä-heinäkuu 2024
Kevätmuutonseuranta (Hankealue)	13	huhti-toukokuu 2024
Syysmuutonseuranta (Hankealue)	10	syys-lokakuu 2024

15.3.1.1 Pöllöselvitys

Pöllöselvitys toteutettiin pöllöjen aktiivisena soidinaikana kahtena vuotena (2024 ja 2025). Maastotyöhön varattiin yhteensä neljä maastotyöpäivää per vuosi (4 yötä). Myös sähkönsiirrolle tehtiin pöllöselvitys (3 maastopäivää) keväällä 2025. Pöllöselvitysreitit on esitetty kartalla Kuva 15-1.

Selvityksen lähtötiedoiksi hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneet aiemmat pöllöhavainnot Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä. Pöllöjen soidinääntelyjä kartoitettiin kulkemalla autolla tai suksilla alueen metsäautoteitä hyödyntäen ja pysähtelemällä tasaisin, noin 500 metrin, väliajoin tekemään äänihavaintoja. Pöllöselvitystä täydennettiin myös pesimälinnustolaskentojen sekä muiden maastokäyntien yhteydessä saaduilla pöllöhavainnoilla.

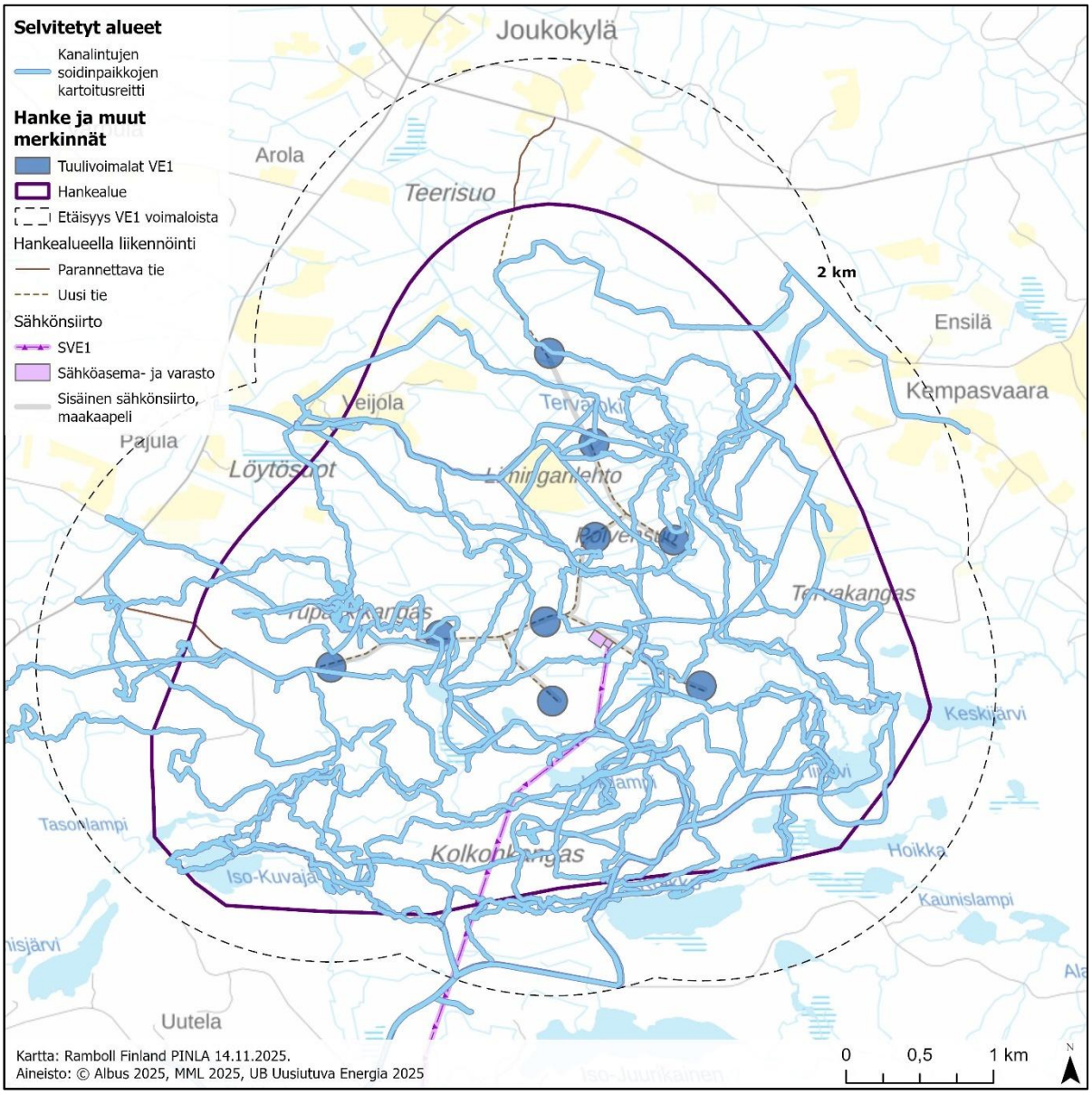


Kuva 15-1. Pöllöselvitysreitit hankealueella.

15.3.1.2 Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvitys toteutettiin huhti-toukokuun aikana vuosina 2024 ja 2025. Maastotyöhön varattiin yhteensä kuusi maastotyöpäivää per vuosi. Myös sähkönsiirrolle tehtiin metsäkanalintuselvitys (3 maastopäivää) keväällä 2025. Metsäkanalintujen selvitysreitit on esitetty kartalla Kuva 15-2.

Selvityksen lähtötiedoiksi hankittiin hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuneet aiemmat metsäkanalintuhavainnot Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-järjestelmästä. Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietojen perusteella metsäkanalintujen potentiaalisiin elinympäristöihin. Lisäksi metsäkanalintuja havainnoitiin muiden maastoselvitysten yhteydessä.



Kuva 15-2. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvitysreitit hankealueella.

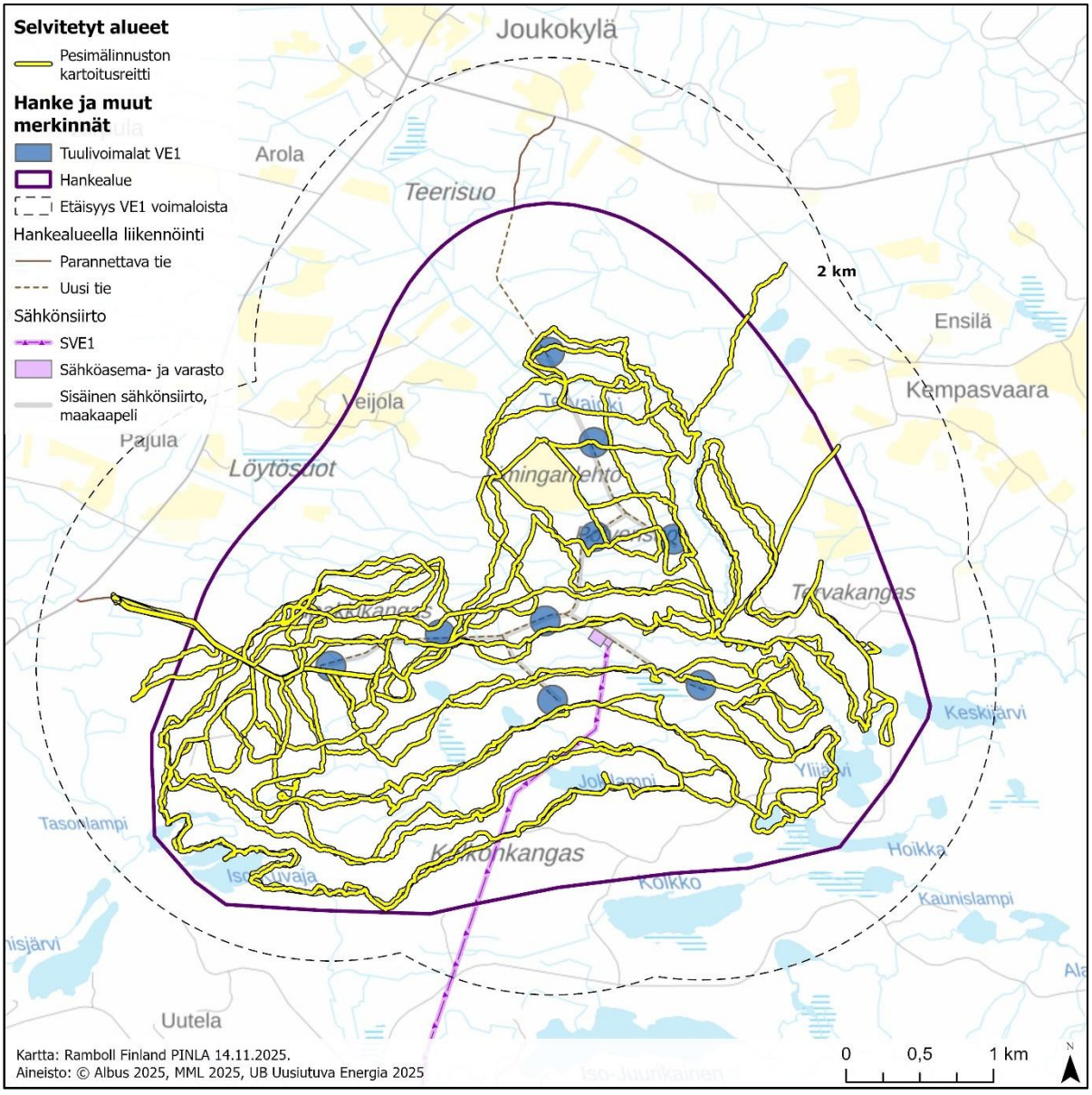
15.3.1.3 Pesimälinnustoselvitys

Pesimälinnustoselvitys toteutettiin touko-kesäkuussa 2024. Maastotyöhön käytettiin yhteensä kahdeksan maastotyöpäivää hankealueelle ja kaksi päivää sähkönsiirrolle. Pesimälinnustoselvitysreitit on esitetty kartalla Kuva 15-3.

Lähtötietoina hankittiin alueen aikaisemmat lintuhavainnot (uhanalaiset sekä lintudirektiivin liitteen lajit) sekä hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvien päiväpetolintujen ja pöllöjen pesäpaikkatiedot Suomen Lajitietokeskuksen hallinnoimasta Laji.fi-rekisteristä.

Tervakankaan tuulivoimapuiston suunnittelualueen pesimälinnustoselvityksessä sovellettiin menetelmällisesti maalinnuston selvityksissä tavanomaista kartoituslaskentaa (ks. Koskimies & Väisänen 1988). Kartoituslaskenta on sopivin menetelmä rajallisten alueiden linnuston kartoitukseen ja tuottaa edustavan arvion linnuston lajistokoostumuksesta, kokonaiskannoista ja olennaisimpien lajien

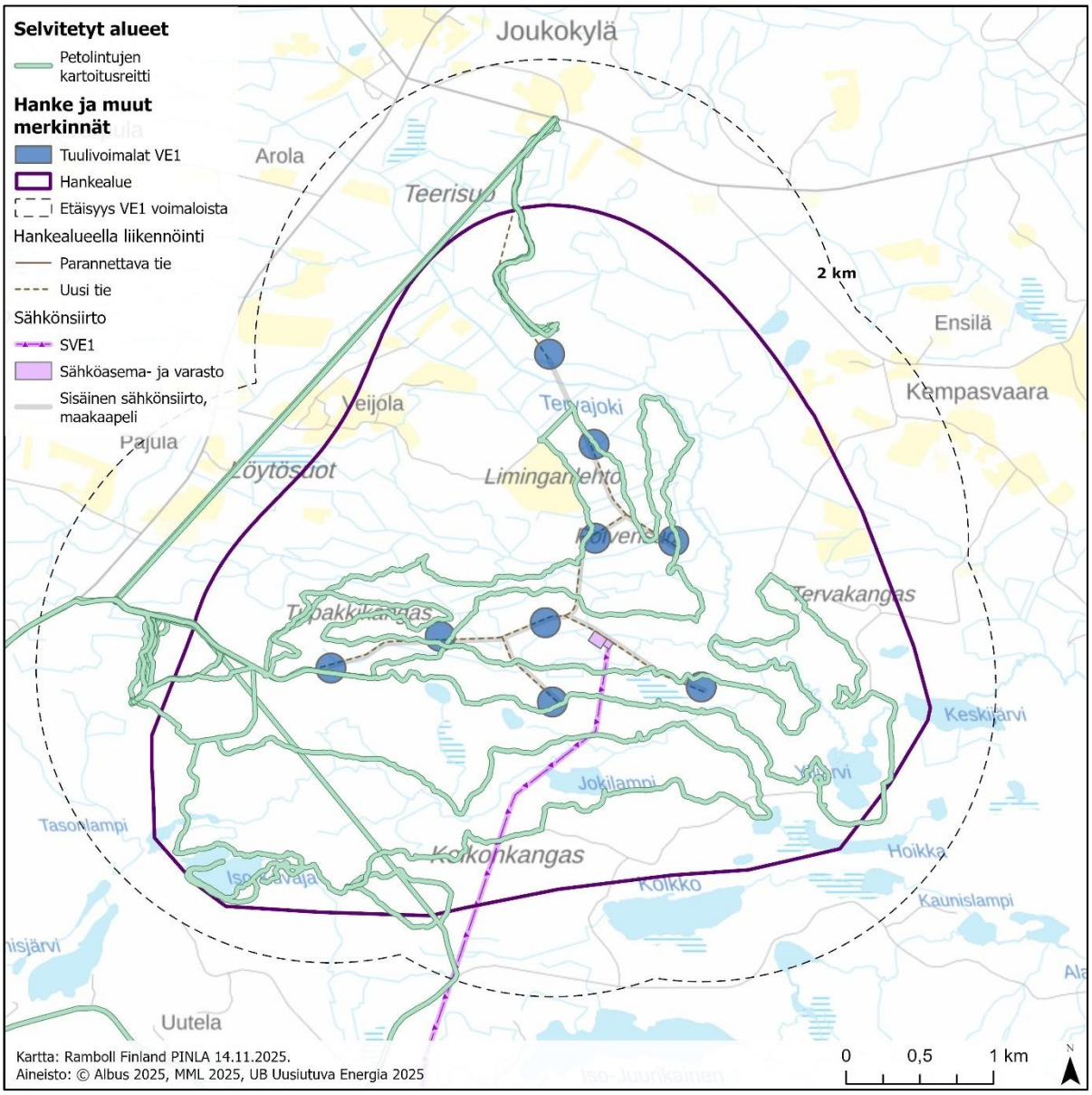
osalta myös tarkempaa aineistoa niiden pesimäalueista. Tervakankaan hankealueen pesimälinnuston kartoituslaskennassa selvitysalue kuljettiin läpi otollisissa sääolosuhteissa varhain aamulla yhden henkilön toimesta kahdella erillisillä neljän laskentapäivän selvitysjaksolla siten, että sekä pesimäajaltaan aikaiset että pesimäajaltaan myöhäiset lintulajit tulivat huomioiduiksi mahdollisimman kattavasti.



Kuva 15-3. Pesimälinnuston selvitysreitit hankealueella.

15.3.1.4 Petolintuseuranta

Petolintuselvitys toteutettiin kesä-heinäkuussa 2024. Päiväpetolintujen esiintymistä selvitettiin kohdennetusti pesäpoikasaikaan etsimällä pesiä tai epäsuoria viitteitä pesinnästä (oksennuspallot, ulosteet, varoittelevat emolinnut) 10 maastotyöpäivän ajan (17.6.–4.7.2024). Varsinaisten reviirikartoituskäyntien ohella petolintuhavainnot kirjattiin yksityiskohtaisesti keväästä loppukesään toteutettujen maastokäyntien osalta (22.5.–17.8.2024). Petolintujen selvitysreitit on esitetty kartalla Kuva 15-4. Selvitysten tulokset ja hankkeesta kohdistuvat vaikutukset maakotkaan on esitetty vain viranomaiskäyttöön tarkoitetussa raportissa suojelullisista syistä (Liite 8).



Kuva 15-4. Petolinnuston selvitysreitit.

15.3.1.5 Muuttolinnusto - kevät- ja syysmuutto

Hankealueen läpimuuttavan linnuston maastoselvitykset jakaantuivat sekä kevät- että syysmuuton osalle. Kevätmuutonseuranta ajoitettiin kevään 2024 edistymisen mukaan huhti-toukokuun väliselle ajalle 13 päivälle. Syysmuutonseuranta ajoitettiin vuoden 2024 syys-lokakuulle 10 päivälle.

Kevät- ja syysmuuttotarkkailun tavoitteena on arvioida Tervakankaan lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa, muuttolintujen määrää ja käyttäytymistä (mm. lentokorkeus, levähdysalueet) hankealueiden ympäristössä ja sitä kautta arvioida lajeja tai lajiryhmiä, joihin suunnitellulla hankkeella toteutuessaan voisi olla vaikutuksia. Muutonseurantapäivät pyritään kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta pystytään muodostamaan kokonaiskuva hankealueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreittinä. Muutonseurannan havaintopaikka pyritään valitsemaan siten, että sieltä avautuisi mahdollisimman laaja-alainen näkyvyys hankealueelle ja mahdollisesti myös hankealueen ulkopuolelle.

Havaituista lajeista kirjataan laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksilöiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolesta suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen sekä muuttokorkeudesta (I = < 50 m, II = 51–180 m ja III = > 180 m).

15.3.2 Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittäminen

Pesimälinnuston, sisältäen pöllöt ja metsäkanalinnut, herkkyyttä voidaan tarkastella sekä alue- että lajitasolla. Luokitelluista alueista Natura-alueet, FINIBA-alue ja IBA-alueet ovat korkean herkkyyden alueita ja MAALI-alueet kohtalaisen herkkyyden alueita. Yksittäisten lajien herkkyystasoa määriteltäessä oleellista tietoa on lajin kannan koko, kannan muutokset sekä lajin elinkierron ominaisuudet. Esimerkiksi elinkierroltaan herkimpiä ovat lajit, jotka ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät hitaasti. Myös lajin sietokyky ympäristönmuutoksiin vaikuttaa lajin herkkyyteen. Koska edellä mainitut tekijät on pyritty ottamaan huomioon kansallisessa uhanalaisuusluokituksessa, toimii uhanalaisuusluokitus epäsuorana mittarina eri lintulajien herkkyydelle. Korkean herkkyyden lajeja voidaan tulkita olevan pesäpaikoiltaan suojellut lajit (sääksi/kotkat), EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit sekä valtakunnallisesti uhanalaisiksi luokiteltavat lajit. Herkkyydeltään kohtalaisia lajeja voidaan katsoa olevan silmälläpidettävät lajit.

Pesimälinnuston herkkyyteen vaikuttaa hankealueella ja sen läheisyydessä pesivien huomionarvoisten lajien määrä. Uhanalaiset ja harvinaiset lajit ovat herkempiä hankkeen vaikutuksille kuin yleiset ja runsaat lajit. Lintukantojen vaihdellessa lajista riippuen voimakkaastikin, myös vaikutusalueen potentiaalisuus suojelullisesti merkittävien lajien pesimäalueina nostaa alueen herkkyyttä. Pesimälinnuston herkkyyteen vaikuttavat myös lajikohtainen törmäysriski sekä hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvat tärkeät IBA/FINIBA/MAALI-linnustoalueet.

Muuttolinnuston herkkyyteen vaikuttaa ensisijaisesti uhanalaisten ja lintudirektiivin liitteen I lajien määrä vaikutusalueella. Herkkyyteen vaikuttavat myös tärkeiden muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden läheisyys sekä tärkeiden IBA/FINIBA/MAALI-linnustoalueiden läheisyys.

Kohteiden herkkyydet on luokiteltu Luopas-oppaan (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisesti. Kriteerit on esitetty liitteessä 2.

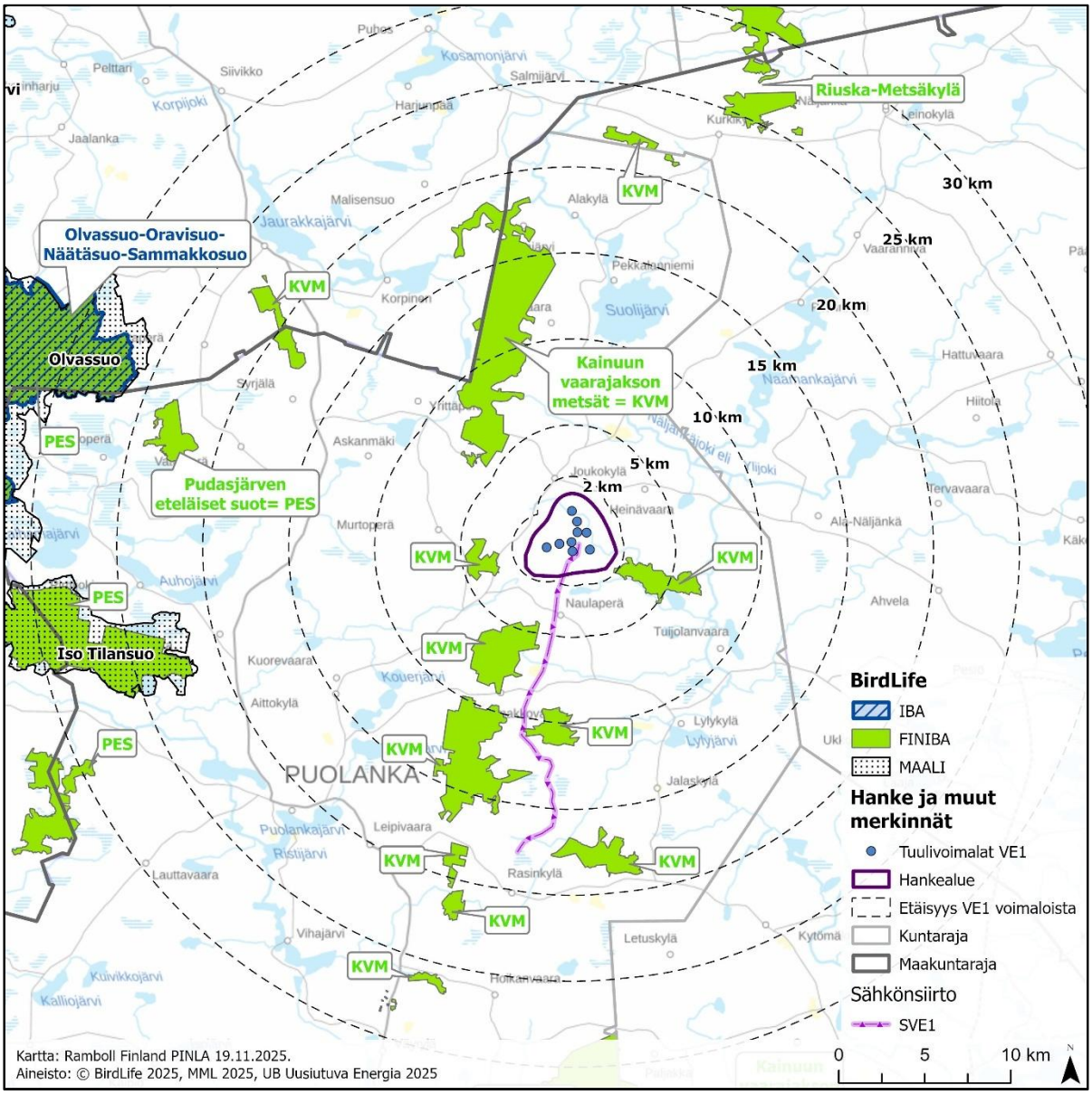
15.4 Nykytila ja kehitys

15.4.1 Tärkeäksi luokitellut lintualueet

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti arvokkaita lintualueita (IBA) (Kuva 15-5). Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue Olvassuo-Oravisuo-Näätäsuo-Sammakkosuo (IBA) sijaitsee yli 25 km hankealueelta luoteeseen. IBA-alueet (*Important Bird and Biodiversity Areas*) ovat osa BirdLife Internationalin maailmanlaajuista hanketta tärkeiden lintukohteiden suojelemiseksi. Suomessa sijaitsevat 100 IBA-aluetta ovat osa tärkeiden lintualueiden verkostoa, joka turvaa niiden pesimä-, muutto ja talvehtimisaikaisia alueita. IBA-alueet sisältyvät myös Kansallisesti tärkeisiin lintualueisiin, FINIBA-alueisiin.

Kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) Kainuun vaarajakson metsät sijaitsee aivan hankealueen itä- ja länsipuolella. Alueelta on tavattu mm. pohjantikka, sinipyrstö, pikkusieppo ja kuukkeli (BirdLife 2025). FINIBA-alueet (*Finnish Important Bird Areas*) ovat kansallisesti merkittäviä uhanalaisten, silmälläpidettävien ja kansainvälisten vastuulajien kerääntymis- ja pesimisalueita.

Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI-alue) sijaitsee yli 20 km päässä hankealueesta.



Kuva 15-5. Linnustollisesti merkittävät alueet (IBA, FINIBA, MAALI) hankealueen ja sähkönsiirron läheisyydessä.

15.4.2 Pesimälinnusto

Hankealue on suurelta osin talousmetsää, jossa puusto on kohtalaisen nuorta (<75 v) ja ojitettua metsämaata on runsaasti. Eteläosassa on myös kuivempaa kangasmaastoa. Linnusto on alueen metsäisyyden vuoksi pääosin tavanomaista havupuuvaltaisten talousmetsien lajistoa. Avomaiden linnustolle on joitakin suoalueita, hakkuuaukeita ja muutamia peltoja. Joitakin alueen soita on pyritty ennallistamaan 2020-luvulla. Vesistöt ovat lähinnä pienialaisia lampia ja hankealueen läpi virtaa Tervajoki.

Tehtyjen selvitysten perusteella alueen runsaslukuisimmat pesimälajit ovat peippo, pajulintu ja metsäkirvinen. Huomion arvoisista lajeista yleisimpiä olivat pajusirkku (VU), järripeippo (NT) ja pohjansirkku (NT, dir. muuttolintu). Hankealueella pienialaisia varttuneita kuusi- ja mäntymetsän rippeitä, jotka voivat tarjota pesäpaikan petolinnuille ja elinympäristönsä suhteen vaateliaammille

metsälajeille. Hankkeen linnusto- ja muiden luontoselvitysten yhteydessä havaittiinkin varttuneita metsiä suosivista lajeista mm. hiirihaukka, töyhtö- ja hömötiainen ja kuukkeli. Vesistöihin, soihin tai kosteisiin metsämaihin yhteydessä olevista lajeista havaittiin mm. laulujoutsen, tukkasotka, kuikka, metsähanhi, liro ja keltavästäräkki. Ihmistoiminnan muokkaamiin ympäristöihin (esim. pellot) keskittyvistä lajeista havaittiin mm. terva-, törmä- ja haarapääsky, kivi- sekä pensastasku.

Metsäkanalinnuista alueella havaittiin kaikkia neljää; metsoa, teertä, riekkoa sekä pyytä. Hankealueen pysyviksi soidinpaikoiksi tulkittiin kaksi soidinpaikkaa niin teerellä kuin metsollakin.

Pöllölajeista linnustoselvityksissä hankealueella tehtiin reviirihavainnot helmipöllöstä (2024 ja 2025) ja varpuspöllöstä (2025). Helmipöllön pesä löydettiin vuonna 2024 hieman hankealueen rajan eteläpuolelta.

Päiväpetolinnuista hankealueella tai hankkeen vaikutusalueella havaittiin hiirihaukka, tuulihaukka, sinisuohaukka ja nuolihaukka sekä maakotka. Päiväpetolintujen pesiä ei kuitenkaan löydetty hankealueelta. Pesimälinnustoselvityksissä havaittiin 73 lintulajia, joiden voidaan olettaa pesivän tai pitävän reviiriä hankealueella tai sen läheisyydessä. Näistä lajeista 36 on huomion arvoisia (Taulukko 15-2).

Taulukko 15-2 Pesimälinnustoselvityksissä havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lajit ja niiden arvioidut parimäärät.

Laji	UHE X	Lintudirektiivi (2009/147/EY)	YHT.	Laji	UHE X	Lintudirektiivi (2009/147/EY)	YHT.
laulujoutsen	LC	liite I	1	tervapääsky	EN		2–5
metsähanhi	VU	muuttolinnut	2	kiuru	NT		6
tukkasotka	EN	muuttolinnut	2–4	haarapääsky	VU		4
isokoskelo	NT		1	törmäpääsky	EN		1
pyy	VU	liite I	4	keltavästäräkki	LC	muuttolinnut	7–22
teeri	LC	liite I	4	västäräkki	NT		12
metso	LC	liite I	5–9	pensastasku	VU		16
riekko	VU		1	kivitasku	LC	muuttolinnut	2
kuikka	LC	liite I	1–2	järripeippo	NT		151
hiirihaukka	VU	muuttolinnut	0–1	ruokokerttunen	NT		1–2
sinisuohaukka	VU	liite I	0–1	hömötiainen	EN		12–14
nuolihaukka	LC	muuttolinnut	0–1	töyhtötiainen	VU		5
tuulihaukka	LC	muuttolinnut	1–2	kuukkeli	NT		1–2
kurki	LC	liite I	1	närhi	NT		1
kuovi	NT		1–2	harakka	NT		1
valkoviklo	NT		14	pohjansirkku	NT	muuttolinnut	42
liro	NT	liite I	12	pajusirkku	VU		29–31
taivaanvuohi	NT		14				

EN = erittäin uhanalainen laji, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä laji, LC=elinvoimainen.

15.4.3 Muuttolinnusto

Hankealue ei sijaitse minkään lintulajin päämuuttoreitillä (Toivanen ja Lehtiniemi 2023). Kevätmuutontarkkailussa tehtiin havaintoja 50 muuttavaksi tulkitusta lintulajista (tai lajiryhmästä), joista 18 on tuulivoiman kannalta huomion arvoisia (Taulukko 15-3). Syysmuutontarkkailussa tehtiin havaintoja 34 muuttavaksi tulkitusta lintulajista (tai lajiryhmästä), joista 16 on tuulivoiman kannalta huomion arvoisia (Taulukko 15-3). Laji- sekä yksilömäärät ovat kuitenkin sisämaalle odotetusti varsin maltillisia, niin kevät- kuin syysmuutonkin osalta. Keväällä etenkin hanhia ja päiväpetolintuja havaittiin kohtalaisesti.

Taulukko 15-3 Muutontarkkailuissa havaitut tuulivoiman kannalta huomion arvoiset lajit ja lajiryhmät sekä havaitut yksilömäärät.

Kevät		Syksy	
Laji	**Määrä**	**Laji**	**Määrä**
hanhilaji	1010	kurki	158
metsähanhi	765	hanhilaji	118
laulujoutsen	71	metsähanhi	113
kurki	18	laulujoutsen	69
hiirihaukka	13	isokoskelo	13
varpushaukka	6	varpushaukka	6
tuulihaukka	6	uivelo	4
tundrahanhi	4	sinisuohaukka	4
sinisuohaukka	4	kuikka	4
jalohaukat	4	tundrahanhi	3
piekana	3	mehiläishaukka	3
haukat	3	maakotka	3
kanahaukka	2	hiirihaukka	3
kalasääski	2	ampuhaukka	2
ampuhaukka	2	tuulihaukka	1
maakotka	1	haukat	1
hiirihaukat	1		
nuolihaukka	1		

Kevätmuuton havainnot viittaavat, että muuttavat yksilöt / parvet suuntaavat ensisijaisesti suunnittelualueen itäpuolitse suoraan pohjoiseen ja toissijaisesti joko koilliseen tai itään. Syysmuutonhavainnot viittaavat, että muuttavat yksilöt / parvet suuntaavat ensisijaisesti suunnittelualueen länsipuolitse etelälounaaseen tai alueen etelälaidan harjumuodostelman myötäisesti selvemmin lounaaseen.

15.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys pesimälinnuston osalta on arvioitu **kohtalaiseksi**. Vaikutusalueella esiintyy uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja, mutta niiden määrät ovat valtaosin seudulle ja elinympäristölle tavanomaisia. Vaikutusalueen metsäisillä elinympäristöillä on vähäisesti potentiaalia uhanalaisten tai lintudirektiivin liitteen I lajien esiintymisalueina. Alueella sijaitsevat

ennallistettu avosuo (Palopajukonsuo), sekä Tervajokilaakso, Tasonjokilaakso, Ylijärven ja Jokilammen ympäristö ovat huomionarvoisia kokonaisuuksia, joilla on potentiaalia uhanalaisten lajien elinympäristöinä. Nämä alueet ovat arvioitu herkkyydeltään **suureksi**. Hankkeen vaikutuksen herkkyyttä nostavat hankealueella pesivät tuulivoimarakentamiselle erityisen herkistä lajeista metsähanhi, kuukkeli ja metsäkanalinnut. Aluetarkasteltuna hankealueella sijaitseva metson ja teeren pysyvät soitimet katsotaan herkkyydeltään **suureksi**. Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeiksi luokiteltuja lintualueita (IBA/FINIBA/MAALI-alueita). Petolintujen (sis. pöllöt) osalta herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealueella ei havaittu petolintujen pesiä, eikä suoria pesintään viittaavia havaintoja tehty tuulihaukkaa lukuun ottamatta. Pöllöistä tehtiin reviirihavaintoja vain helmi- sekä varpuspöllöstä ja helmipöllön pesintä havaittiin hieman hankealueen ulkopuolella.

Muuttolinnuston herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Hankealue ei sijoittuu minkään lajin päämuuttoreittien välittömään läheisyyteen. Eikä muutontarkkailujen perusteella alueella muuttavien lintujen määrät ole merkittäviä, joskin keväällä hanhien ja päiväpetolintujen määrät ovat kohtalaisia. Hankealueen lähellä ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeitä muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita

15.6 Vaikutukset linnustoon

15.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 vastaava sähkömäärä tuotetaan jossain muualla, joko tuulivoimalla tai jollain muulla tuotantomenetelmällä. Kaikki nykyisin käytössä olevat sähköntuotantomenetelmät aiheuttavat linnustovaikutuksia. Näitä voivat olla joko voimalan rakentamispaikan raivaamisen aiheuttamat elinympäristömenetykset, käytettävän polttoaineen hankinnasta aiheutuvat elinympäristömuutokset (esim. turve, puu) tai välilliset vaikutukset esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen kautta (energian tuotanto, raaka-aineiden kuljetus). Vaihtoehtoisen tuotantomuodon linnustovaikutukset voivat olla pienempiä tai suurempia kuin arvioitavan hankkeen ja ne voivat kohdistua joko pistemäisesti tai laaja-alaisesti. Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta voimalapaikkojen elinympäristöjä ei menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa pääasiallisessa metsätalouskäytössä. Mahdolliset tuulivoiman häiriö- ja törmäysvaikutukset hankealueella jäävät muodostumatta.

Lajien kannankehitykseen vaikuttavat niin ihmistoiminta kuin luontaiset tekijät. Paikallisesti ihmistoiminta vaikuttaa linnustoon esimerkiksi metsätaloustoimien kautta. Hankealue on suurimmaksi osaksi metsätalouskäytössä olevia alueita, jolloin metsätaloustoimien merkitys on suurin. Alueella tehdyt metsähakkuut todennäköisesti heikentävät joidenkin lajien elinvoimaa (esim. metso, hömötiainen, kuukkeli), mutta voivat edistää hakkuilla ja/tai taimikoissa viihtyvien lajien elinvoimaa (esim. pensastasku). Metsojen soitimet pysynevät elinvoimaisena, mikäli niihin ei kohdisteta merkittäviä metsätaloustoimia. Avoimilla soilla esiintyvät teeren soitimet ovat pysyviä, eikä niihin vaikuta merkittävästi metsätaloustoimet. Metsähakkuilla esiintyvät teerien soitimet tulevat siirtymään taimikon kasvaessa. Pelloilla esiintyvät teerien soitimet voivat siirtyä, mikäli pellon käyttö viljelyskäytössä loppuu.

15.6.2 Vaihtoehto VE1

15.6.2.1 Pesimälinnusto

Hankkeen elinympäristömuutokset syntyvät tuulivoima-alueen teiden ja itse voimaloiden sekä lastaus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena. Rakentaminen aiheuttaa pesimälajien elinympäristöjen häviämistä sekä pirstoutumista. Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan 9 kappaleitta voimaloita, joiden kenttäalueet (2 ha/voimala) edellyttävät noin 18 hehtaarin raivaamisen. Lisäksi uutta tiestöä rakennetaan 6,8 kilometriä ja vanhaa tiestöä parannetaan 2,4 kilometrin matkalta. Tiestön

osalta ympäristöstä joudutaan poistamaan puustoa noin 20 metrin leveydeltä huomioiden maakaapelointitarve. Muokattavan maapinta-alan osuudelta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään käytännössä kokonaan. Suuri osa voimalapaikoista ja muista rakenteista sijoittuu metsätalousvaltaisille alueille, joissa pesimälinnuston lajirikkaus ja yksilömäärä on varsin alhainen.

Laajemmin tarkasteltuna tuulivoimarakentamisen metsäalueita pirstovasta vaikutuksesta voi olla haittaa etenkin yhtenäisiä metsiä edellyttäville lajeille (mm. metso ja kuukkeli). Hankealue ja sen ympäristö on valmiiksi jo osin ihmistoiminnan pirstomaa (mm. taimikot/vanhat hakkuut, ojitus ja pellot). Tuulivoima-alueen muodostamat aukot metsäpeitteessä tulisivat olemaan suhteellisen pienialaisia alueen laajuus (1780 ha) huomioiden, joten voidaan arvioida, että metsään tiukasti sidoksissa olevien lajien siirtymismahdollisuudet alueelta toiselle eivät merkittävästi heikkenisi nykytilaan verrattuna.

Häiriö- ja estevaikutusta aiheutuu pesimälinnustolle sekä rakentamisesta syntyvän melun ja ihmistoiminnan vuoksi että toiminnan aikana syntyvän voimalamelun, voimaloiden luoman esteen ja lisääntyneen liikenteen vuoksi. Tuulivoima-alueen rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin muun muassa mahdollisista junttaus- ja räjäytystöistä aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisimpien metsälajien (varpuslinnut) on havaittu sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia. Hankkeen rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmiksi lajeiksi voidaan arvioida alueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat metso, teeri ja kuukkeli. Hankkeen toiminnan aikana voimaloista syntyy estevaikutusta paikalliselle lintulajistolle, kun yksilöt liikkuvat pesimäpaikan ympäristössä ruuanhaussa. Toiminnan päättymisen jälkeen pesimälinnustolle kohdistuvaa vähäistä häiriötä voi syntyä voimaloiden purkutöistä. Häiriö- ja estevaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen.

Tuulivoimaloiden törmäysvaikutukset linnustoon syntyvät hankkeen toiminnan aikana, kun lentävillä linnuilla on riski törmätä roottorien pyöriviin lapoihin tai voimaloiden torneihin. Törmäysvaikutus häviää hankkeen päättymisen jälkeen. Suurin osa hankealueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa tai puiden oksilta. Kaartelevat lajit, suurikokoiset lajit sekä sellaiset lajit, joilla on pienet siivet suhteessa ruumiinkokoon ovat tutkimusten mukaan alttiimpia törmäämään voimaloihin. Lajiryhmistä päiväpetolinnut, kanalinnut, lokit ja tiirat ovat havaintojen mukaan altteimpia törmäämään tuulivoimaloihin (Everaert & Stienen 2007, Carrete ym. 2009, Balotari-Chiebao ym. 2021). Törmäysmäärien vaikutukset riippuvat tarkasteltavan lajin kannan koosta ja elinkiertostrategiasta. Samalla törmäyskuolemien määrällä on myös arvioitu olevan enemmän vaikutusta hitaasti lisääntyvään pitkäikäiseen lajiin kuin nopeasti lisääntyvään lyhytikäiseen lajiin ja olevan enemmän vaikutusta pieneen kuin suureen populaatioon. Törmäysriskiä muodostuu myös erityisesti lentämistä harjoitteleville poikasille.

Hankealueella tai hankkeen vaikutusalueella mahdollisesti pesivistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta tuulivoimalan lapoihin törmäysalttiimpina voi pitää päiväpetolintuja (mm. hiirihaukka ja maakotka) ja voimaloiden runkoihin metsäkanalintuja.

Kanalinnut, etenkin teeri ja metso, on nostettu esille tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina (Balotari-Chiebao ym. 2021). Kanalinnut ovat törmäysalttiita lajeja sekä tuulivoimaloihin että voimajohtoihin (mm. TEM 2017). Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimalan runkoon. Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa havaittiin törmäysuhreina teeriä 2 kpl ja metsoja 14 kpl (Suorsa 2019). Metso oli löydetyistä lintulajeista runsaslukuisin törmäysuhri. Tosin törmäysuhriksi joutunut matalalla lentävä kookas metso myös löydetään muita lajeja helpommin. Kirjallisuuskatsauksessa (TEM 2017) arvioitiin, että valtakunnallisesti tuulivoiman aiheuttama kuolleisuus tuskin kuitenkaan vaikuttaa kanalintujen kannankokoihin.

Ruotsissa (Taubmann ym. 2021) seurattiin metsoja GPS-lähettimien avulla. Tutkimuksen mukaan voimaloilla oli kielteinen vaikutus metson soidinaktiivisuuteen; metsojen soidinaktiivisuus oli korkeampi, mitä vähemmän turbiineja oli 800 metrin säteellä. Tuulivoimalat myös heikensivät metsojen pesimämenestystä. Habitaatinvalinta-analyysin perusteella etäisyys, jonka jälkeen tuulivoimaloilla ei ole negatiivista merkitystä metsojen kesäaikaiseen esiintyvyyteen oli 865 metriä. Tuulivoimaloiden vaikutuksia kanalintuihin käsittelevässä tutkimuksessa (Coppes ym. 2020) aineisto oli koottu 35 julkaisusta mm. Ruotsista sekä Länsi- ja Keski-Euroopasta. Tutkimusasetelmissa ja tulosten välillä oli vaihteluja, eikä varsinaisia suosituksia voitu muodostaa. Teeret ja metsot kuitenkin näyttivät välttelevän tuulivoimaloita vähintään 500 metrin säteellä. Teeren kohdalla Ruotsissa ja Skotlannissa havaittiin rakentamisajan vaikutuksia sekä soidinpaikkojen siirtymistä etäämmälle, mutta pitemmän aikavälin yksilömäärän muutosta ei todettu.

Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus metson soidinpaikkoihin arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.** Pysyviin soidinalueisiin jää vähintään suositeltu (800 m) suojavyöhyke, eikä täten merkittävää häiriötä arvioida syntyvän. Hankealueella havaittuun toisen pysyvään teerensoitimeen arvioidaan kohdistuvan **suuri kielteinen** muutos. Soitimen läheisyyteen (<300 m) on suunnitteilla kaksi tuulivoimalaa. Toinen pysyvä teeren soidinpaikka kuitenkin sijoittuu yli 500 m etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, jota voidaan pitää teerelle riittävänä suojavyöhykkeenä. Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus metsäkanalintuihin (metso, teeri, riekko ja pyy) pesimälinnustona tarkasteltuna arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Tuulivoimaloiden vaikutukset metsäalueiden pöllöihin tunnetaan huonosti. Keskeinen vaikutusmekanismi voi olla tuulivoimaloista aiheutuva melu (Langgemach ja Dürr 2022). Se voi haitata soidinääntelyn ja muiden ääntelyjen kantavuutta. Pöllöt myös paikantavat saaliinsa osin kuuloaistilla. Törmäysriski tuulivoimaloihin on todennäköisesti vähäinen, sillä etenkin pesimäaikana pöllöt lentävät pääasiassa matalalla. Tuulivoiman vaikutuksille alttiiksi pöllölajeiksi on arvioitu erityisesti huuhkaja (Balotari-Chiebao ym. 2021). Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteessa oli esitetty kaksi tutkimusta tuulivoiman vaikutuksista pöllöihin, joissa Espanjassa lehtopöllöön (López-Peinado ym. 2020) ja Norjassa huuhkajaan (Husby ja Pearson 2022) todettiin ulottuvan vaikutuksia jopa viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista. Huuhkajat hylkäsivät reviirinsä kaksi kertaa todennäköisemmin, jos se sijoittui lähemmäksi kuin viisi kilometriä tuulivoimalasta, ja lehtopöllöjä esiintyi neljä kertaa todennäköisemmin neliökilometrillä, jos sillä ei ollut tuulivoimaloita.

Vuoden 2024 linnustoselvityksissä hankealueella havaittiin kaksi soidintavaa helmipöllöä. Kevään 2025 täydentävissä selvityksissä havaittiin soidintavat varpuspöllö ja helmipöllö. Myös helmipöllön pesä löytyi vuonna 2024, hieman hankealueen rajan ulkopuolelta. Helmipöllöjen arvioitujen reviirien läheisyyteen (<400 m) ei ole kohdistumassa tuulivoimaloita, mutta varpuspöllön reviirin läheisyyteen (<400 m) on suunnitteilla tuulivoimala. Varpuspöllöä ei pidetä kuitenkaan yleisesti ottaen häiriöherkkänä lajina ja metsänkäsittelysuosituksissakin (Kontkanen & Nevalainen 2002) suojavyöhykkeeksi pesäpuulle mainitaan vain 25 m. Varovaisuusperiaatteen mukaan kuitenkin suositellaan jätettäväksi 200–300 m suojavyöhykettä arvioidusta pesämetsäkuviosta, joka tässä tapauksessa toteutuu. Myyräkannat eivät olleet kumpanakaan selvitysvuotena Kainuun alueella erityisen hyvät (LUKE 2024; 2025). Hyvinä myyrävuosina hankealueen vaikutusalueella saattaa pesiä useita pöllöjä. Tuulivoima-alueen rakentamisen arvioidaan aiheuttavan yleisellä tasolla pöllöjen elinympäristöjen häviämistä, vaikka pesät eivät sijoittuisi suoraan voimalapaikalle. Hankealueella havaittujen reviirihavaintojen perusteella tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus pöllöihin arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Luonnonvarakeskuksen (Tolvanen ym. 2023) kirjallisuuskoosteen perusteella varpuslinnuilla havaittiin siirtymää puolessa (50 %) tehdyissä 32 tutkimuksesta. Tutkimuksiin kerättiin aineistoa useasta Euroopan maasta, USA:sta ja Kiinasta. Keskimääräinen vaikutusetäisyys oli 100–500 metriä

voimaloista. Näissä tapauksissa linnut välttelivät aluetta ja pesivien yksilöiden määrät laskivat. Metsäpeitteen väheneminen johti metsävarpuslinnuille turvallisten paikkojen vähenemiseen. Joissakin tutkimuksissa kannat elpyivät rakentamisen jälkeen. Metsiin perustettavien tuulivoimapuistojen on arvioitu lisäävä haitan muodostumista esimerkiksi hömötiaiselle ja kuukkelille, jotka kärsivät jo ennestään metsärakenteen muutoksesta (Balotari-Chiebao ym. 2021). Vaikka tuulivoimapuiston rakenteiden aiheuttama suora vähennys metsäpinta-alaan olisi varsin pieni, niin voimalat huoltoteineen pirstaloivat osaltaan valmiiksi pirstaloitunutta metsäpeitettä. Tuulivoimahankkeen aiheuttama muutoksen suuruus varpuslintuihin arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Kokonaisuutena hankkeen vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus alueen pesimälinnustoon, kuten varpuslintuihin arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Alueella esiintyy uhanalaisia lajeja, mutta näihin ei arvioida kohdistuvan hankkeesta merkittävää elinympäristömuutosta tai häiriö-/törmäysriskiä. Lajiryhmittäin tarkastellen vaikutusalueella esiintyvistä korkean herkkyyden lajeista lähinnä petolintuja pidetään yleisesti tuulivoiman vaikutuksille alttiina lajeina. Hankealueella ei havaittu petolintujen pesiä ja pöllöistä reviirihavainnot tehtiin vain varpus- sekä helmipöllöistä, joita ei pidetä erityisen häiriöherkkinä lajeina. Yleisellä tasolla hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus alueen petolintuihin (sis. pöllöt) arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Hankealueella havaittiin muutama pysyvä metson soidin, joihin suositeltu 800 metrin suojavyöhyke täyttyy. Hankkeesta metson soitimeen aiheutuva muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Hankealueella havaittuun toiseen merkittävämpään teeren soitimeen muodostuu yli 500 metrin suojaetäisyys lähimpiin voimaloihin, mutta toiseen soitimen ympäristöön sijoittuu kaksi voimalapaikka alle 500 metrin säteellä. Hankkeesta aiheutuva muutoksen suuruus teerien soitimiin arvioidaan siten **suureksi kielteiseksi**. Saman alueen läheisyydessä havaittiin keväällä 2024 myös riekkoreviiri. Pesimälinnustona kanalintuihin (metso, teeri, riekko ja pyy) arvioidaan muutoksen suuruuden olevan **keskisuuri kielteinen**.

15.6.2.2 Korostuneet linnustoalueet

Hankealueelle rajattiin linnustollisesti korostuneita alueita, joilla havaittiin huomion arvoisia lajeja ja alueilla on potentiaalia huomion arvoisten lajien elinympäristönä, vaikkei välttämättä havaintoja tehty. Alueilla havaittiin mm. laulujoutsenia, metsähanhia ja kuukkeleita. Korostuneet alueet painottuvat Tervajoen laaksoihin sekä ennallistetun suoalueen läheisyyteen ja voimalapaikkoja on kohdistumassa etenkin alueiden pohjoisosien läheisyyteen. Ennallistetun suon alueella havaittiin keväällä 2024 myös riekon soidinreviiri. Varpuslintujen ei ole arvioitu olevan niin häiriöherkkiä, mutta rakentaminen voi aiheuttaa elinympäristöjen häviämistä tai sirpaloitumista. Korostuneisiin linnustoalueisiin arvioidaan muutoksen suuruuden olevan **keskisuuri kielteinen**.

15.6.2.3 Muuttolinnusto

Törmäyskuolleisuus
Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoima-alueita. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoima-alueen. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvia tuulivoimaloita.

Eri lajien erilaisia väistöominaisuuksia kuvataan lintujen törmäysmallinnuksissa käytettävillä väistökertoimilla. Suurimmalla osalla lajeja väistökerroin (väistöprosentti) on tutkimusten mukaan 98 tai jopa 99 %, eli tuulivoimalaa kohti lentävistä linnuista yksi tai kaksi yksilöä sadasta ei väistä sitä. Lajikohtaiset vaihtelut väistölle vaihtelevat merikotkan 95 % ja hanhien 99,98 % välillä (Scottish-Natural Heritage 2018). Lisäksi on huomattava, että suurikokoisellakin linnulla tuulivoimalan roottorialan läpilennoista vain noin 10 % johtaa osumaan. Koska osa linnuista muuttaa tuulivoimaloiden

lapakorkeuden ala- ja osa yläpuolelta, eikä roottoriala kata koko tuulivoimapuiston poikkileikkauspinta-alaa, alle tuhannesosa tuulivoimapuiston kautta tapahtuvista läpilennoista johtaa linnun törmäämiseen. Uusimmissa suunniteltavissa tuulivoimaloissa roottorikoot ovat entisestään suurentuneet ja niiden kierrosnopeus on alhaisempi. Tämä lisää läpilentävän linnun mahdollisuutta välttää osuma lavan kanssa.

Estevaikutus
Lintujen muuttokäyttäytyminen tulisi muuttumaan arvioidusti hyvin vähän tuulivoimapuiston estevaikutuksen seurauksena. Vaihtoehdossa VE1 Tervakankaan tuulivoima-alue aiheuttaa noin kolmen kilometrin laajuisen estevyöhykkeen lintujen etelään/pohjoiseen suuntaavalle ja luoteeseen/koilliseen suuntaavalle muutolle. Tuulivoimapuiston aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu arviolta vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, joka ei pitkää muuttomatkaa tekevillä lajeille ole merkittävä lisäys. Mikäli estevaikutus kohdistuisi esimerkiksi muutolla levähtävien lintujen yöpymis- ja ruokailualueiden välille, yhtä muuttokautta kohden lentomatkat voisivat kasvaa joitain kymmeniä kilometrejä. Hankealueen kautta ei havaittu säännöllistä yöpymis- tai ruokailulentoja linnustoselvityksissä.

Muut vaikutukset
Rakentamis- ja purkuaikana ihmistoiminta alueella on tavanomaista vilkkaampaa. Muuttolintuihin tällä voisi olla vaikutusta vain siinä tapauksessa, että rakentamisalueiden lähiympäristössä olisi tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Hankealueella ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Tervakankaan hankealue ei sijoitu minkään lintulajin päämuuttoreitille eikä tehtyjen kevät- ja syysmuuttotarkkailujen perusteella hankealueen läheisyydessä muuta merkittäviä määriä tuulivoiman suunnittelun kannalta kriittisiä lintulajeja. Hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus muuttolintuihin arvioidaan yleisesti jäävän **pieneksi kielteiseksi.**

15.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 pesimälinnustoon ja muuttolinnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 15-4). Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdon VE0 ei arvioitu aiheuttavan muutosta nykytilaan. Pesimälinnuston yleinen herkkyys alueella arvioitiin kohtalaiseksi, petolintujen ja pöllöjen vähäiseksi sekä metson- sekä teeren ja korostuneiden linnustoalueiden osalta suureksi.

Hankkeen vaihtoehdon VE1 aiheuttama vaikutuksen merkittävyys pesimälinnustoon ja metsosoitimeen arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Teerensoitimeen ja korostuneisiin linnustoalueisiin merkittävyys arvioitiin **suureksi kielteiseksi**. Petolintujen ja pöllöjen sekä muuttolinnuston osalta merkittävyydeksi arvioitiin **vähäinen kielteinen.**

Taulukko 15-4. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain ja vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Pesimälinnusto	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Petolinnut, pöllöt, muuttolinnusto	Vähäinen		
	Teerensoidin, metsonsoidin, korostuneet linnustoalueet	Suuri		
Tuulivoima VE1	Pesimälinnusto	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
	Petolinnut, pöllöt, muuttolinnusto	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Teerensoidin	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Metsonsoidin	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Korostuneet linnustoalueet	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen

15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

15.7.1 Pesimälinnusto

Pesimälinnustolle rakentamisesta aiheutuvaa haittaa (mm. melu) voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt pesimäajan (1.3.–31.7.) ulkopuolelle erityisesti pesimälinnuston kannalta keskeisillä alueilla. Lisäksi päiväpetolintujen ja pöllöjen tekopesien sekä pönttöjen rakentamisella hankealueen reunoille ja ulkopuolelle voidaan kompensoida aiheutunutta elinympäristön menetystä sekä häiriövaikutusta. Tekopesillä petolintuja ja pöllöjä voidaan myös houkutella turvallisemmille pesimäalueille kauemmas tuulivoimaloista, mikä voi vähentää törmäysriskiä ja häiriövaikutuksia. Lisäksi menetettyjä elinympäristöjä voidaan kompensoida suojelemalla tai ennallistamalla elinympäristöjä toisaalla.

Rakenteellisena lievennystoimena suositellaan voimalan yhden lavan maalaamista, mikä tutkimusten mukaan saattaa vähentää lintujen törmäyskuolleisuutta merkittävästi erityisesti petolinnuilla (keskimäärin 70 % ja kotkilla jopa 100 %, May ym. 2020 ja BirdLife 2025). Menetelmä tekee tuulivoimalan lavoista linnuille näkyvämpiä, jolloin lintujen on helpompi väistää turbiinien pyöriviä lapoja. Toimenpiteellä voidaan vähentää törmäysriskiä merikotkan ja muiden alueella liikkuvien lintujen osalta. Menetelmä voi kuitenkin aiheuttaa myös ihmiselle voimakkaampia maisemavaikutuksia. Metsäkanalintujen tiedetään olevan herkkiä törmäämään voimaloiden runkoihin, minkä riskiä on esitetty mahdolliseksi vähentää maalaamalla voimalarungot tummiksi puuston latvakorkeudelle saakka (mm. Suorsa 2019, Stokke ym. 2020). Norjalaisessa tutkimuksessa (Stokke ym. 2020) havaittiin esimerkiksi riekon törmäysten määrän vähenevän lähes puolella mustaksi maalattujen voimaloiden kohdalla verrattuna viereisiin maalaamattomiin voimaloihin.

Myös voimaloiden vaikutusta kanalintujen ja pöllöjen soitimiin voitaisiin mahdollisesti vähentää pysäyttämällä niiden toiminta lajeille kriittisiin soidinaikoihin (maalis-toukokuu, pöllöt ilta/yö ja kanalinnut aamuyö/aamu). Otollisimmat soidinsäät ovat yleensä vähätuulisia ajankohtia muutenkin. Tuulivoimatuotannon aloittamisen jälkeen toteutettavan pesimälinnuston seurannan avulla voidaan seurata voimalakohtaisia vaikutuksia (häiriövaikutus, elinympäristöjen muutos, törmäysriski) pesimälinnuston tilaan ja tarvittaessa minimoida aiheutuvia vaikutuksia erilaisin toimenpitein.

15.7.2 Muuttolinnusto

Pesimälinnuston tapaan muuttolintuihin kohdistuvaa törmäysriskiä voidaan vähentää maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi. Törmäysriskiä voidaan myös tarvittaessa vähentää pysäyttämällä voimalat / osa voimaloista kriittisiksi havaittuina ajankohtina, kuten kevät- ja syysmuuton huippuhetkinä. Tuulivoimaloihin voidaan myös liittää kamera/tutkajärjestelmiä, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen.

15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Linnustoselvityksiin liittyy maastossa käytetyille menetelmille tavanomaiset epävarmuustekijät. Ilman pesälöytöä jääneiden päiväpetolintujen ja pöllöjen reviirien paikannuksiin liittyy epätarkkuutta. Lisäksi linnusto ja niiden kannat vaihtelevat vuosien välillä. Varsinkin metsäkanalintujen ja pöllöjen kannoissa tapahtuu vuosittaista vaihtelua. Muuttolintujen kohdalla sääolosuhteet vaikuttavat muuttoreitteihin ja lentokorkeuteen. Yömuuttoa ei selvitetty, mikä ei ole mahdollista tavanomaisin muutontarkkailumenetelmin. Epävarmuuksista huolimatta kokonaisuutena tässä hankkeessa tehtyjä lintukartoituksia voidaan pitää kattavina. Ne ovat vastanneet pesimälinnustokartoitusten osalta Ympäristöministeriön suosituksia. Tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten arviointiin liittyy vielä paljon epävarmuutta. Joidenkin lintulajien tai lajiryhmien osalta ei ole juurikaan saatavilla tutkimustietoa. Yleisesti maailmalla tuulivoiman vaikutuksista linnustoon tehdyt tutkimukset ovat usein avomailta tai muulla tavoin erilaisista olosuhteista ja tuloksissa on paljon vaihtelua. Toisaalta vaikutusarviointien luotettavuutta ovat parantaneet Pohjois-Pohjanmaan metsätuulivoimapuistoista saadut seurantakokemukset. Parhaillaan on käynnissä uusia seurantaprojekteja mm. Suomessa (Mutkalammin tuulivoimahanke) ja Ruotsissa, jotka tulevat yhä parantamaan tietämystä seuraavien vuosien aikana.

16. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ

16.1 Arvioinnin päätulokset

Hankealueella esiintyy useita luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja. Hankealueella sijaitsee viitasammakon ja saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja sekä pohjanlepakon ruokailualueita ja siirtymäreitti. Liito-oravasta ei tehty havaintoja maastoselvitysten yhteydessä, mutta hankealueella sijaitsee liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Vaikutukset eläimistöön syntyvät pääasiassa mahdollisista rakentamisen aikaisista viitasammakkoon ja saukkoon kohdistuvista pintavesivaikutuksista sekä mahdollisesta käytönaikaisesta lepakoihin kohdistuvasta törmäysriskistä.

Vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan vaikutusta hankealueen eläimistöön. Luontodirektiivin liitteen IV (a) ja muihin huomionarvoisiin lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet.

Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan vaikutusta liito-oravien ja viitasammakoiden elinympäristöihin. Hankkeen arvioidaan aiheuttavan merkittävyydeltään **vähäisen kielteisen** vaikutuksen saukon ja muun eläimistön elinympäristöihin ja **kohtalaisen kielteisen** vaikutuksen pohjanlepakon elinympäristöön.

Tervakankaan hankealue sijoittuu suurpetojen luontaisille levinneisyysalueille ja sen ympäristössä tavataan kaikkia neljää suurpetoa (ahma, ilves, karhu, susi). Hankealueella esiintyy mahdollisesti pysyvästi ahma tai vähintään sen saalistusalue ja/tai läpikulkureitti. Muista suurpedoista ei tehty havaintoja hankealueelta maastoselvitysten yhteydessä. Ilveksestä, karhusta sekä sudesta on kuitenkin havaintoja hankealueen ympäristössä muiden lähteiden perusteella.

Tuulivoiman vaikutus suurpetoihin on suurimmillaan rakentamisvaiheen aikana, jolloin ihmistoiminta sekä muut häiriövaikutukset ovat voimakkaimmillaan. Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat erityisesti ihmistä välttteleviin suurpetoihin. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan ja menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia.

Vaihtoehdon VE1 osalta ahman elinympäristöjen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutos keskisuureksi kielteiseksi, jonka perusteella vaikutuksen merkittävyys ahmalle arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Ilveksen osalta herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutos pieneksi kielteiseksi, jonka perusteella vaikutuksen merkittävyys ilvekselle arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sekä karhun että suden osalta herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus **merkityksettömäksi** eikä vaikutusta kyseisten lajien nykytilaan arvioida syntyvän vaihtoehdon VE1 toteutumisen myötä.

16.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden ja huoltoteiden rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön kohdistuvat ensisijaisesti rakentamisen alueille. Näiden rakentaminen aiheuttaa välittömiä vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta muuttaen esimerkiksi valo- ja kosteusolosuhteita sekä saattaa heikentää lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö hakeutuu vastaaville alueille hankealueen ympäristössä, mikä lisää ainakin hetkellisesti esim. eläimistön yksilömäärää ja siten ekologista painetta näillä alueilla.

Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia. Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan ja menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lepakoista viiksi- ja isoviiksisiipan, ripsisiipan ja korvayökön on arvioitu olevan herkimpiä näille epäsuorille elinympäristön muutoksille, pohjanlepakon sietokyky muutoksille on suurempi (Ijäs & Hoikkala 2015). Lisäksi muutokset pohja- ja pintavesissä voivat vaikuttaa kosteikoilla ja vesistöissä elävään lajistoon, kuten saukkoon.

Tuulipuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski.

Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti rakentamisen alueille. Rakentaminen voi aiheuttaa välittömiä vaikutuksia, lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta heikentäen esimerkiksi lajien kulkuyhteyksiä. Elinympäristöjen häviämisen myötä alueella aiemmin esiintynyt eläimistö voi hakeutua vastaaville alueille hankealueen ympäristössä, mikä saattaa lisätä ainakin hetkellisesti esimerkiksi eläimistön yksilömäärää ja siten ekologista painetta kyseisillä alueilla.

Tutkittua tietoa tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on vähän saatavilla. Tuulivoiman vaikutus suurpetoihin on suurimmillaan rakentamisvaiheen aikana, jolloin ihmistoiminta sekä muut häiriövaikutukset ovat voimakkaimmillaan (Álvares ym. 2011, da Costa ym. 2018, Colman ym. 2013). Rakentamistoiminnan myötä aiheutuu erilaisia välillisiä vaikutuksia, pääosin melun, välkkeen sekä lisääntyvän ihmistoiminnan aikaansaamia häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat erityisesti ihmistä välttteleviin suurpetoihin (da Costa ym. 2017). Häiriön lisääntymisen seurauksena lajit saattavat vältellä aluetta erityisesti rakentamistoimenpiteiden ajan ja menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Häiriövaikutukset voivat vaikuttaa elinympäristön käyttöön ja lajien käyttäytymiseen. Suden osalta tehdyissä tutkimuksissa suden esiintyvyyden ja saalistusaktiivisuuden on havaittu hetkellisesti vähenevän tuulivoima-alueella (Álvares ym. 2011, da Costa ym. 2017).

Tuulipuiston toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Huoltotoimenpiteisiin liittyvä liikkuminen alueella vastaa luonteeltaan lähtökohtaisesti muuta alueella jo nykyisin tapahtuvaa liikennettä. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat muuten pääosin vähäisiä. Rakentamisvaiheen ja ensimmäisten toimintavuosien jälkeen suurpetojen on havaittu tottuvan tuulivoimaloiden ääneen sekä muihin häiriöihin (Álvares ym. 2011, Flagstad ja Tovmo 2010, Passoni ym. 2017). Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat voimala-alueilla vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Suurpedot suosivat elinympäristöinään ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Lajien elinpiirit ovat laajoja ja niillä esiintyy myös ihmistoiminnan muokkaamia ja pirstomia ympäristöjä. Rakentamistoimenpiteet muuttavat metsäisiä alueita tuulivoimalatoiminnan elinkaaren ajan rakennetuksi ympäristöksi, mikä vähentää lajeille soveltuvan elinympäristön määrää sekä pirstoo niitä pienempiin osiin. Toisaalta rakentamisen, maa-aineksen oton tai hakkuiden aiheuttamien muutoksien ei ole havaittu juurikaan vaikuttavan esimerkiksi suden lisääntymismenestykseen, sillä sudella on laajalla reviirillään käytettävissään useita muita

elinympäristöjä ja potentiaalisia pesäpaikkoja (Nieminen ja Ahola 2017). Tuulivoimalatoiminnan aikaansaama muutos elinympäristöjen pinta-alassa ja rakenteessa tyypillisesti rinnastetaan tavanomaiseen metsätalouteen (da Costa ym. 2017).

Tuulivoimalatoiminnasta voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia suurpetojen pesäpaikan valintaan ja lisääntymisen onnistumiseen. Suurpedot ovat hyvin herkkiä pesäpaikan läheisyydessä tapahtuvalle häiriölle. Suurpetojen pesäpaikan sijaintiin keskeisesti vaikuttavat alueella tapahtuvan ihmistoiminnan määrä, saaliseläinten runsaus sekä etäisyys asutukseen ja maanteihin (Kaartinen ym. 2005). Ilves sekä susi hyödyntävät laajalti erityyppisiä alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, soita, vesistöjä sekä asutusta. Ilveksen pesäpaikat sijaitsevat suojaisessa paikassa, kuten louhikossa tai kaatuneen puunrungon alla. Suden pesäpaikat sijaitsevat aina reviirirajojen sisäpuolella metsäisillä alueilla (Passoni ym. 2017). Luonnonvarakeskuksen lausunnon mukaan susien lisääntymiselle ja lauman olemassaololle tärkeimmät alueet sijoittuvat reviirin ydinosaan (KHO: 2023:73). Karhu hyödyntää monenlaisia suo- ja metsäympäristöjä hakkuuaukeilta havumetsiin, joista erityisen tärkeitä ovat vanhat kuusikkokorvet.

Suurpetoihin voi kohdistua epäsuoria vaikutuksia myös lajien suosimien saaliseläinten kautta. Tuulivoimaloiden rakentamisen on havaittu hetkellisesti vähentävän suurpetojen suosimien hirvieläinten määrää tuulivoimala-alueella (Reimers ja Colman 2006, Stankowich 2018). Toimintavaiheessa häiriövaikutuksen voimakkuus on hyvin lajikohtaista: metsäkauris ja metsäjänis voivat vältellä toimintavaiheessa tuulivoimaloiden lähialueita muita lajeja enemmän (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021). Toisaalta rakentamistoimenpiteet voivat jossain määrin lisätä hirvi- ja jäniseläinten suosimia nuorempia metsän kehitysvaiheita, jotka lisäävät lajeille soveltuvan ruokailuympäristöjen pinta-alaa. Saaliseläinten runsaus ohjaa suurpetojen liikkumista ja reviirin sijoittumista (Álvares ym. 2011).

Suurpedoille on tyypillistä siirtyä pitkiä matkoja ravinnon perässä, jonka lisäksi nuoret yksilöt voivat vaeltaa kauaskin vapaata reviiriä ja kumppania etsiessään. Susien ja hirvieläinten on havaittu hyödyntävän rakentamisen seurauksena lisääntyviä pieniä ja rauhallisia metsäautoteitä liikkumiseensa, sillä se helpottaa niiden liikkumista ja suden saalistusta alueella (Bojarska ym. 2017, Gurarie ym. 2011). Tieverkoston alueella suurpetojen saalistusaktiivisuus voi lisääntyä sen aikaansaaman käytävävaikutuksen vuoksi toimintavaiheen myöhemmissä vaiheissa (Gurarie ym. 2011)

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön esiintyminen hankealueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla (Taulukko 16-1). Selvityksestä laadittiin YVA-selostuksen liitteeksi erilliset raportit, joissa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Taulukko 16-1. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien erillisselvitykset hankealueella.

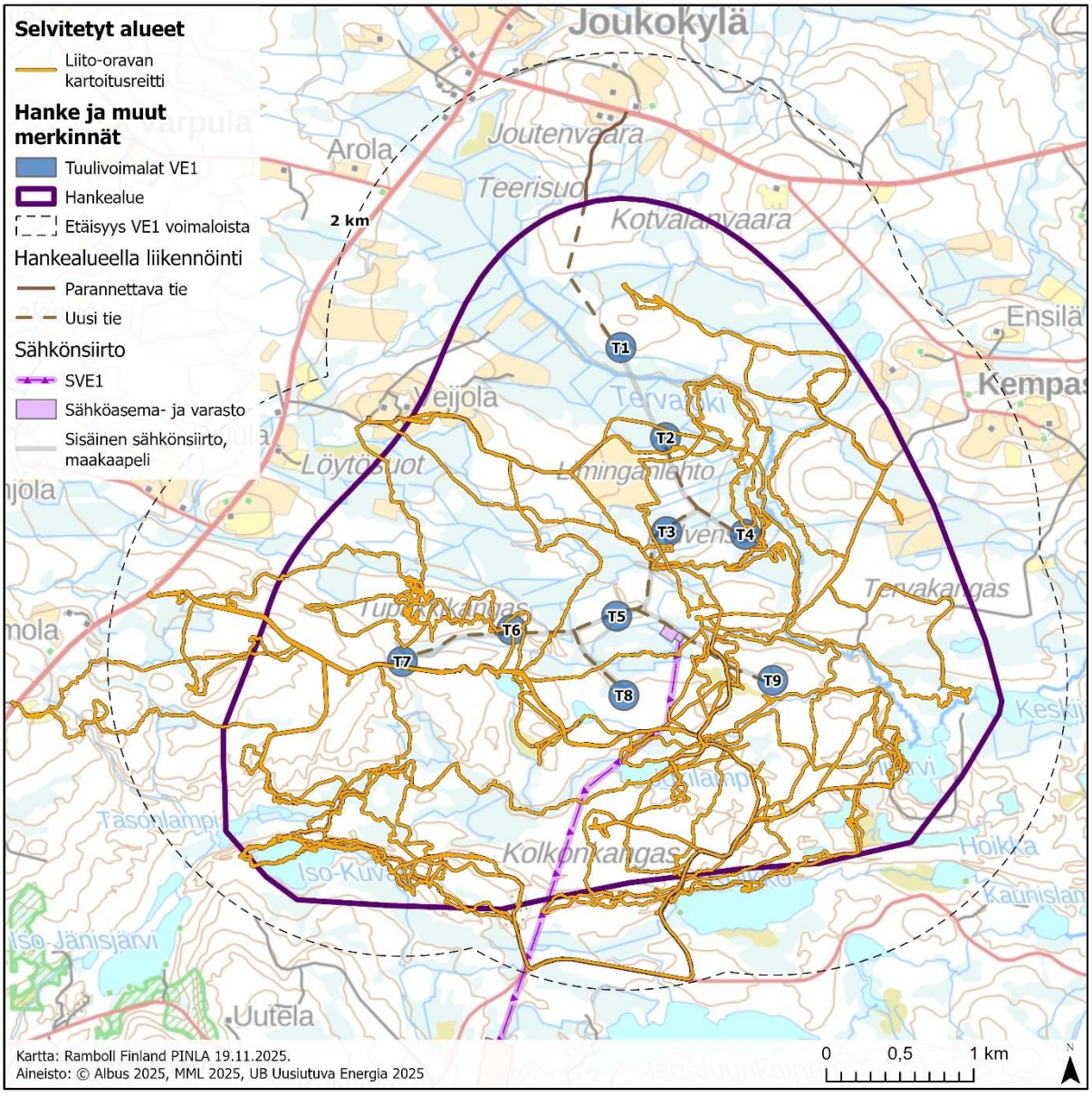
Selvitys	Varatut maastotyöpäivät*	Selvitysajankohta
Lumijälkilaskenta	6 + 3	maalis-huhtikuu 2024
Saukkoselvitys	4 + 3	maalis-huhtikuu 2024
Liito-oravaselvitys	5 + 3	toukokuu 2024
Viitasammakkoselvitys	6 + 3	toukokuu 2024
Lepakkoselvitys	6	kesä-, heinä- ja elokuu 2024

** varsinaiset selvitykseen varatut maastopäivät + muiden selvityksien yhteydessä tehdyt maastopäivät*

16.3.1 Liito-oravaselvitys

Liito-oravan esiintymistä alueella selvitettiin etsimällä lajin ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien puiden ja puuryhmien alta liito-oravan ulostepapanoita. Erityisen tarkasti tarkistettiin mahdollisten kolopuiden, suurempien kuusten sekä isojen haapojen ja muiden lehtipuiden tyvet sekä risupesien alapuolet.

Hankealueelle tehtiin varsinaisia liito-oravaselvityksen maastokäyntejä yhteensä viitenä päivänä 15.5.–22.5.2024 välisenä aikana (Liite 3a). Maastokäynnit kohdistettiin karttatarkastelun ja lähtötietoaineistojen avulla etukäteen tunnistetuille, liito-oravan kannalta potentiaalisille kohteille (Kuva 16-1). Lisäksi hankealueella tehtiin muihin selvityksiin liittyviä maastokäyntejä myös liito-oravan papanoiden havainnoimiseen otolliseen aikaan kolmena päivänä.

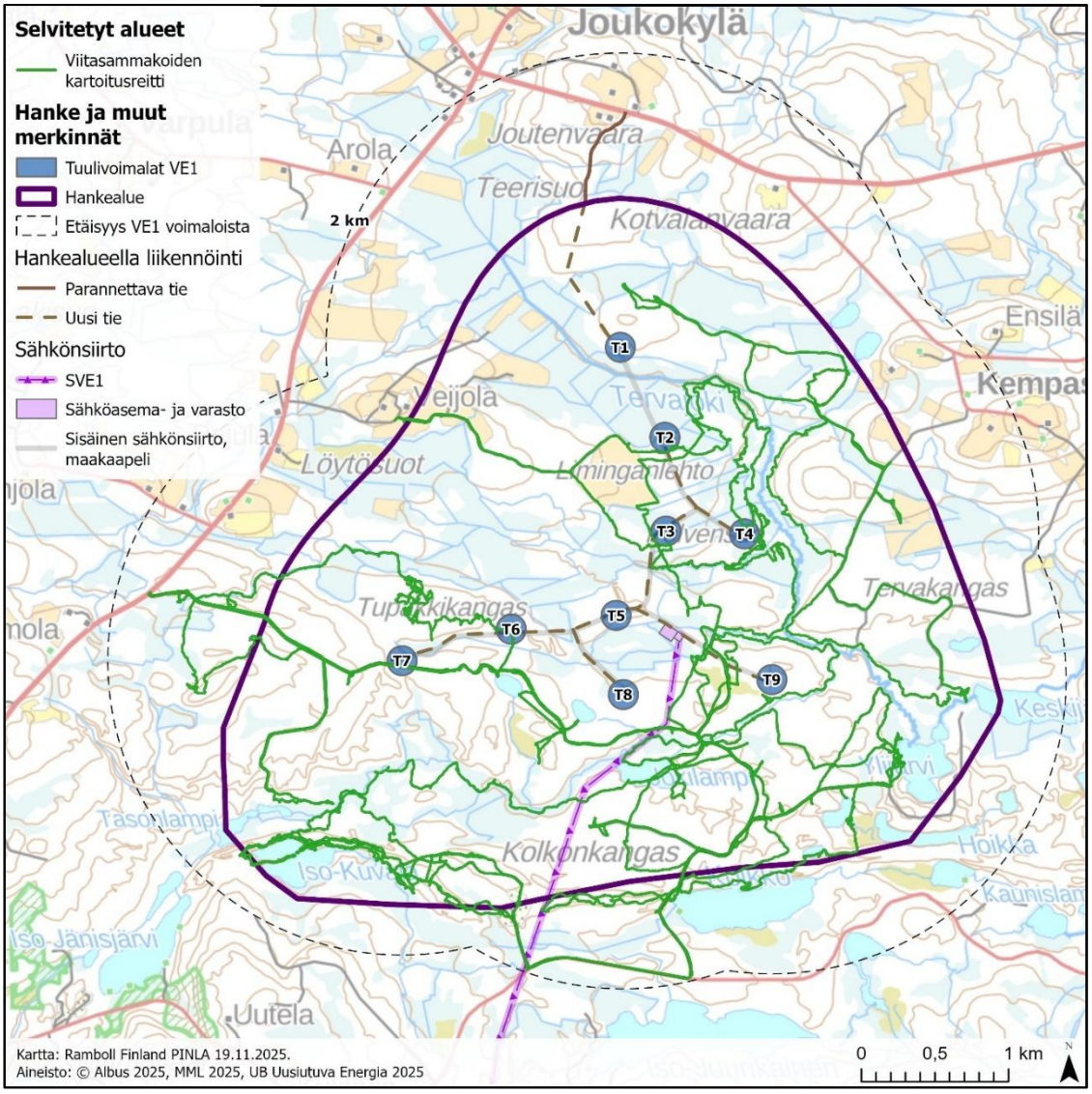


Kuva 16-1. Liito-oravien selvitysreitti hankealueella.

16.3.2 Viitasammakkoselvitys

Viitasammakot ovat helpoimmin havaittavissa ja tunnistettavissa kutuaikana toukokuussa niiden ääntelystä. Myöhäinen ilta–yö on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa, mutta laji on äänessä myös päivisin soitimen huippuaikana. Selvitykset ajoitettiin seuraamalla yölämpötilaa sekä säätilaa, ja tarkastelemalla kudun etenemistä Suomen lajitietokeskuksen tietokantaan ilmoitettujen havaintojen perusteella. Selvitysten tavoitteena oli selvittää viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdysalueet.

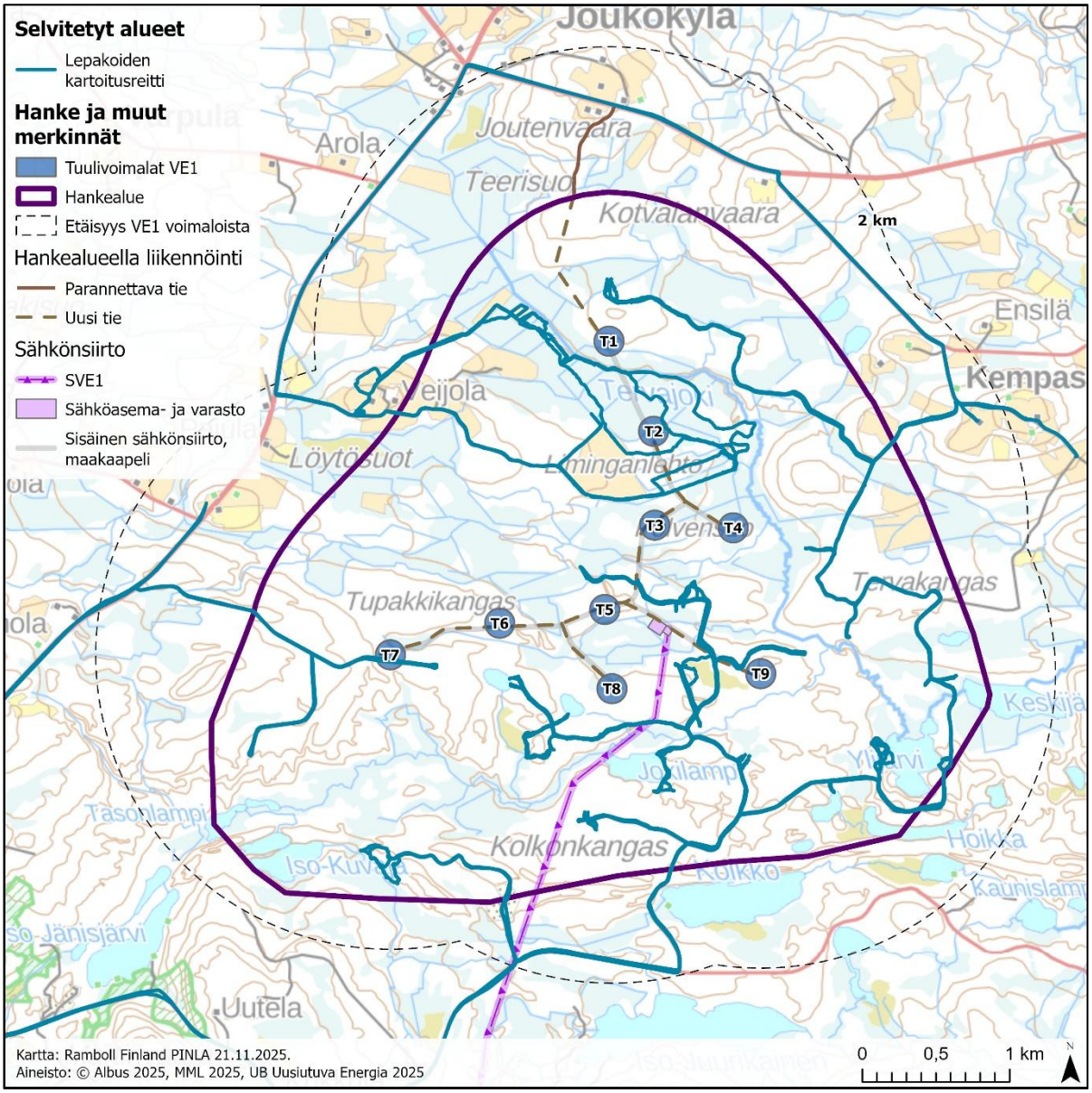
Hankealueelle tehtiin varsinaisia viitasammakkoselvityksen maastokäyntejä yhteensä kuuden yön aikana 14.–24.5.2024 (Liite 3a). Nämä selvityskäynnit ajoitettiin pääasiassa aikaisiin aamuihin, jolloin sää oli kuulas ja tyyni. Lisäksi hankealueella tehtiin muihin selvityksiin liittyviä maastokäyntejä myös viitasammakon ääntelyn havainnoimisen kannalta otolliseen aikaan kolmena päivänä kevään ja alkukesän aikana. Maastoselvityksessä keskityttiin esiarvioinnin perusteella lajille potentiaalisiin elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle tieverkostoa ja/tai suunniteltuja tuulivoimalapaikkoja (Kuva 16-2). Lajille elinympäristönä tyypillisten lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueet käytiin läpi maastossa.



Kuva 16-2. Viitasammakoiden selvitysreitti hankealueella.

16.3.3 Lepakkoselvitys

Selvitys toteutettiin aktiivikartoituksena kesä-, heinä- ja elokuun aikana kolmena kartoituskertana yhteensä kuutena yönä 12.–14.6., 8.–10.7. sekä 15.–17.8.2024 (Liite 3a). Aktiiviseuranta toteutettiin auringon laskun ja aamuyön välisenä aikana, selkeinä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakoiden saalistusaktiivisuus on korkeimmillaan. Lepakoiden havainnoimiseen käytettiin ultraääni-ilmaisinta (ns. lepakkodetektoria), jolla voidaan havaita ja tallentaa lepakoiden kaikuluotausääniä reaaliajassa. Kartoitusreittinä käytettiin pääasiassa alueen tie- ja polkuverkostoa (Kuva 16-3). Selvitysalue luokiteltiin Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen (SLTY 2023) ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I–III. Lisäksi arvioitiin alueen arvoa lepakoille kokonaisuutena.



Kuva 16-3. Lepakoiden selvitysreitti hankealueella.

16.3.4 Saukkoselvitys

Saukkoselvitys toteutettiin lumijälkiselvitykseen ensisijaisesti varattujen kuuden maastokäynnin yhteydessä, joista erityisesti saukon elinympäristöiksi soveltuvilla vesialueilla käytiin neljänä maastopäivänä 7.3.–3.4.2024 välisenä aikana (Liite 3a). Maastoselvityksessä kuljettiin hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuvien, lajin kannalta keskeisimpien vesistöjen rantoja läpi ja havainnoitiin saukon tai saukkopoikueiden esiintymistä ja selvitettiin lajille soveltuvia ruokailualueita (Kuva 16-4). Varsinaisen saukkoselvityksen ulkopuolella saukon mahdolliset jälkihavainnot talletettiin myös muilla lumipeiteaikaisilla maastokäynneillä huhtikuun loppupuolelle saakka.

16.3.5 Suurpedot

Luontodirektiivin liitteen IV a (ilves, karhu, susi) ja luontodirektiiviin liitteen II (ahma) lajeihin kuuluvien suurpetojen esiintymistä hankealueella selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla. Selvityksistä laadittiin YVA-selostuksen liitteeksi selvitysraportit, joissa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten asiantuntija-arviossa selvitysten sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

Tärkeimmät arvioinnissa käytetyt aineistot on lueteltu alla. Kunkin lajin potentiaalisten elinympäristöjen ja selvitysalueiden rajaamiseksi on käytetty lajin elinympäristövaatimuksia vastaavia aineistoja.

- Ilmakuvat
- Maastokartat
- Metsävaratiedot
- Valtakunnallinen metsien inventointi -aineisto
- Suomen lajitietokeskuksen aineistot
- Tassu-havainnot
- Luonnonvaratiedot
- Lumijälkitarkastelu
- Muiden selvitysten yhteydessä tehdyt havainnot

Suurpetojen luontaiset levinneisyysalueet sijoittuvat Tervakankaan hankealueelle. Luontodirektiivin liitteissä IV a mainittujen tiukkaa suojelua edellyttävien eläinlajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n perusteella kielletty. Luonnonsuojelulain (9/2023) 79 § mukaan Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus voi päättää suojella luontodirektiivin liitteessä II mainitun eliölajin suotuisan suojelutason saavuttamisen tai säilyttämisen kannalta merkittävän esiintymispaikan. Suojelupäätöksessä on määriteltävä esiintymispaikan rajat. Esiintymispaikkaa ei saa hävittää eikä heikentää. Kielto tulee voimaan, kun päätös on annettu tiedoksi alueen omistajille ja haltijoille.

Albus Luontopalvelut Oy selvitti Ramboll Finland Oy:n toimeksiannosta suurpetojen liikehdintää hankealueella lumijälkitarkkailuna. Selvityksen maastotyöt toteutettiin kuutena maastopäivänä 7.3.–25.4.2024 kolmiolaskentoina sekä sovellettavin osin linjalaskentana. Lumijälkilaskennan toteuttamista on kuvattu tarkemmin YVA-selostuksen liitteessä 3a ja viranomaiskäyttöön liitteessä 3b. Lisäksi muiden selvitysten maastokäyntien yhteydessä kiinnitettiin huomiota suurpetojen ja niiden saaliseläinten mahdolliseen esiintymiseen alueella ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin.

Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratieto-palvelusta haettiin suurpetojen ruudukkohavaintoaineistot vuosilta 2017–2024 (Heikkinen 2025). Ruuduissa on esitetty vuosina 2017–2024 Tassu-järjestelmään tallennettujen havaintojen lukumäärä (susi, karhu, ilves ja ahma). Tassuun tallennettu havaintoaineisto koostuu mistä tahansa suurpetoihin liittyvästä havaintomateriaalista (Heikkinen 2025). Lisäksi haettiin susireviirien rajaukset vuosille 2019–2025 (Heikkinen 2024). Luonnonvarakeskuksen Luonnonvaratieto-palvelusta tarkistettiin avoimesti saatavilla olevat karkeistetut 10x10 km ruudulla olevat tiedot, laumatiedot, vaellusreitit ja reviirialueiden käyttöjen tiedot.

Ahma (Gulo gulo) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN) laji (Hyvärinen ym. 2019). Se on EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Luonnonvarakeskuksen laatimien, koko Suomea koskevien eri suurpetojen kanta-arvioiden (Heikkinen ym. 2024a) perustella ahman kannan positiivinen kehitys on ollut kuluneen kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Vuoden 2024 helmikuussa ahmojen lukumäärän Suomessa arvioitiin olleen noin 415 yksilöä (95 % todennäköisyysväli 348–495). Vuoden 2024 kanta-arvio on noin 7 % pienempi kuin vuoden 2023 arvio (447 ahmaa). Yksilömäärän pieneneminen näkyy arvion mukaan selvemmin poronhoitoalueen kolmioaineistossa, jossa ahman ylitysjälkien määrä lähes puolittui verrattuna vuoteen 2023. Muun Suomen alueella muutos oli pienempi (Heikkinen ym. 2024a).

Ahmalle kelpaavat liikkumiseen ja pesimiseen hyvin erilaiset havumetsävaltaiset alueet. Ahman elinpiirin koosta Suomessa ei ole kerättyä aineistoa, Skandinavian tunturialueella lajin on havaittu käyttävän elinpiirinään laajaa aluetta (Heikkinen ym. 2024a). Ahma vaatii laajan elinalueen ja se liikkuu monenlaisissa ympäristöissä kuten erämaissa metsistä tuntureille, mutta karttaa asuttuja seutuja (SYKE 2022). Lajin pesimistä ja liikkumista määrittelevät osittain sen saaliseläinten esiintyminen. Ahma ei ole tehokas pyytämään riistaa ja siksi pentuja syntyy poronhoitoalueen ulkopuolella toistaiseksi vain siellä, missä erityisesti susien jäljiltä ahmat voivat löytää hirvi- tai metsäpeurahaaskoja (SYKE 2022).

Aikaisemmassa lumijälkitutkimuksessa Ruotsissa saatiin viitteitä siitä, että ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa häiriövaikutusten vuoksi (Flagstad & Tovmo 2010). Yleisesti suurpetojen osalta tehdyissä tutkimuksissa lajien on havaittu kykenevän sopeutumaan ihmistoimintaan sekä tuulivoimalatoiminnan melutasoon (Alvares ym. 2011, Flagstad ja Tovmo 2010, Passoni ym. 2017).

Ilves (Lynx lynx) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen (LC) laji (Hyvärinen ym. 2019). Se on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Ilves hyödyntää elinpiirinään laajoja alueita, jotka pitävät sisällään metsiä, peltoja, vesistöjä sekä asutusta. Ilveksen on kuitenkin havaittu välttelevän tiheämpää asutusta sekä vilkkaasti liikennöityjä teitä. Arviot lajin elinpiirin koosta vaihtelevat, tyypillisimmin noin 150–550 km^2, mutta elinpiirin koossa esiintyy suurta yksilökohtaista vaihtelua. Ilvesuroksen elinpiiri on tavallisesti naarasta suurempi ja uroksen elinpiirin alueella voi sijaita useiden naaraiden elinpiirejä. Ilves saalistaa ravinnokseen nisäkkäitä sekä lintuja.

Ilveksen lisääntymispaikka käsittää pesäalueen eli synnytyspaikan lähiympäristöineen, jossa imetys tapahtuu aluksi. Pikkupentuaikana levähdyspaikkana toimii päivisin pesäalue (identtinen lisääntymispaikan kanssa), joka voi myöhemmin olla eri sijaintipaikassa kuin saman pentueen synnytyspesä. Ilvekselle ei voida lisääntymisajan ulkopuolella määrittää levähdyspaikkoja (Holmala 2017). Kanta-arvion 2024 mukaan Suomen ilveskanta oli ennen metsästyskautta 2024/2025 vähintään 2260 yksilöä (Herrero ym. 2024). Havaintomäärien voimakkaan laskun vuoksi vuonna 2024 ilmoitettiin vain ilvesten vähimmäismäärä. Riistakolmiolaskennat eivät tue sitä, että kanta olisi pienentynyt edellisvuoteen verrattuna (Herrero ym. 2024).

Karhu (Ursus arctos) on silmälläpidettävä (NT), EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Karhulle tyypilliset elinympäristöt ovat rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen sekä ruokailuun soveltuvia alueita. Karhulle on tyypillistä vaeltaa pitkiä matkoja lyhyessä ajassa. Karhun reviirikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1500 km^2 välillä. Karhun lisääntymispaikka on pesä, mutta pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen ja talvipesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen vuoksi määritellä (Heikkinen ym. 2024b).

Suomen karhukannan yksilömäärän arvioidaan olleen vuonna 2024 noin 8 % suurempi kuin vuonna 2023. Vuoden 2024 havaintoaineistoon pohjautuva ennuste karhujen kokonaisyksilömäärästä ennen metsästyskautta 2025 oli 2367 yksilöä (90 % todennäköisyysväli 2062–2745) (Mäntyniemi ym. 2025).

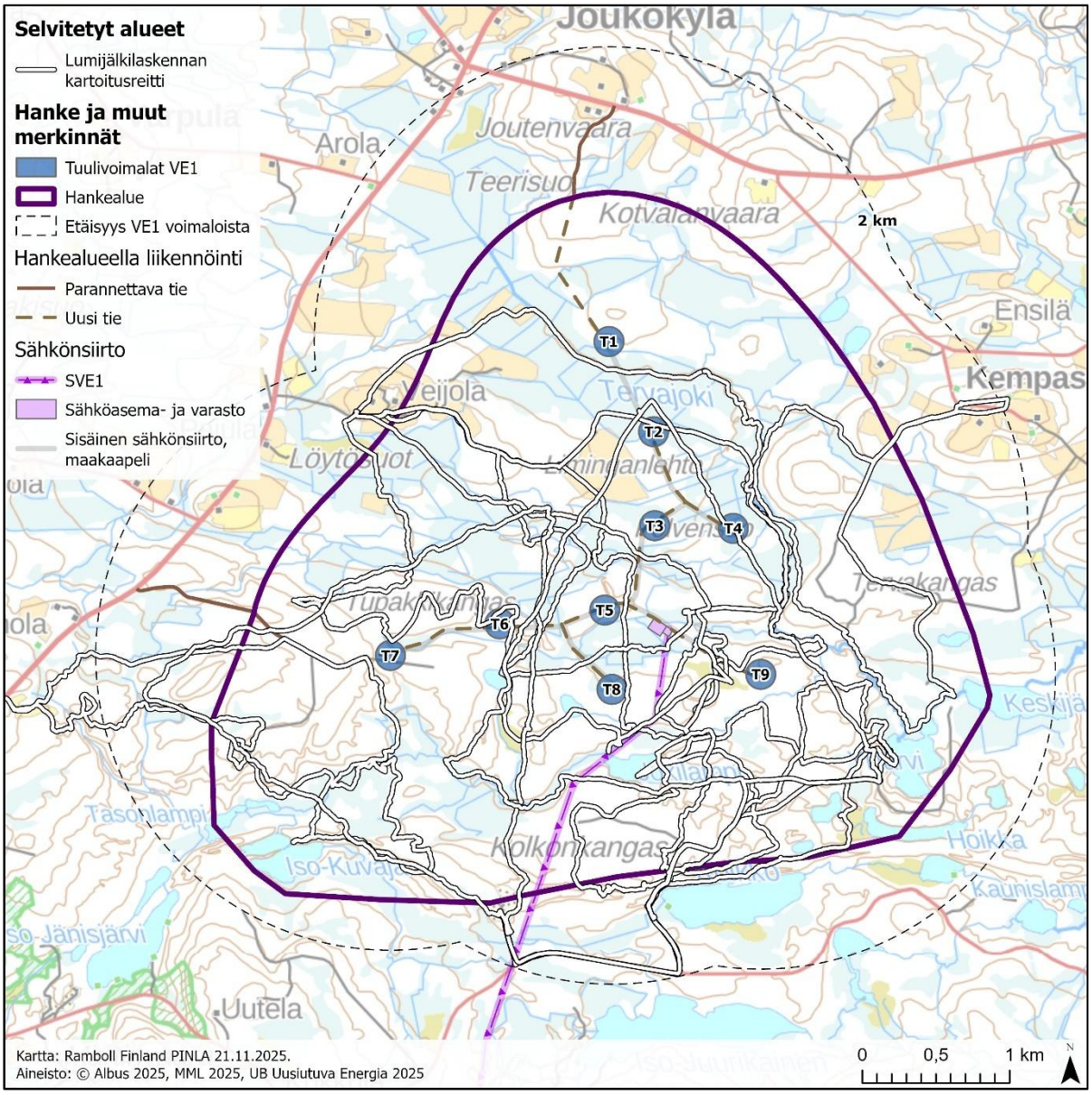
Susi (Canis lupus) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN) laji (Hyvärinen ym. 2019). Nykyisen lainsäädännön mukaisesti susi on luontodirektiivin liitteiden II, IV ja V laji. Suomessa sutta esiintyy lähes koko maassa Ahvenanmaata ja pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta (Nieminen & Ahola 2017).

Susiparin tai näiden jälkeläisten muodostaman lauman lisääntymisreviirin koko vaihtelee 300–2 000 km^2 välillä, ollen keskimäärin 1 200 km^2 (Valtonen ym. 2024). Sudet pyrkivät pitämään vieraat lajikumppaninsa poissa reviiriltään. Sudet voivat liikkua reviirillään pitkiäkin matkoja ravinnonhaussa. Susi hyödyntää ravintonaan hirvieläimiä, pienriistaa sekä raatoja. Etsiessään omaa reviiriään, nuoret sudet vaeltavat synnyinseuduiltaan keskimäärin sadan kilometrin säteelle linnuntietä mitattuna. Susien pesäpaikka sijaitsee usein hiekkatörmässä kasvillisuuden ja kivien suojassa. Suden lisääntymispaikka on pesä, vaikka pesäpaikat vaihtuvat lähes aina vuodesta toiseen ja pesät ovat myös levähdyspaikkoja, mutta muita levähdyspaikkoja ei voida niiden jatkuvan vaihtumisen tai hyvin vaikean löydettävyyden vuoksi määritellä (Valtonen ym. 2024).

Suomen susikantaan kuuluvat kaikki Suomen puolella elävät sudet ja puolet rajareviirien susista. Maaliskuussa 2025 Suomessa arvioitiin esiintyvän rajareviirit mukaan lukien yhteensä 76 (90 % todennäköisyysväli: 73–79) parien ja perhelaumojen muodostamaa susireviiriä. Maaliskuussa 2025 Suomessa arvioitiin olleen 430 (413–465) sutta. Arvio yksilömäärästä on noin 46 prosenttia suurempi kuin maaliskuun 2024 arvio. Arviossa on mukana puolet rajareviireillä elävistä susista sekä reviirien ulkopuolella elävät sudet, joita arvioidaan olleen 65 (44–90) (Luke 2025).

16.3.6 Muu eläimistö

Muun eläimistön esiintymistä selvitettiin lumijälkilaskennan (Kuva 16-4) avulla, joka tehtiin varsinaisesti kuutena maastopäivänä 7.3.–25.4.2024 kolmiolaskentoina sekä sovellettavin osin linjalaskentana (Liite 3a, Kuva 16-4). Varsinaisten lumijälkilaskentojen ulkopuolella huomionarvoisten lajien jälkihavainnot talletettiin myös muilla lumipeiteaikaisilla maastokäynneillä huhtikuun loppupuolelle saakka.



Kuva 16-4. Lumijälkien selvitysreitti hankealueella.

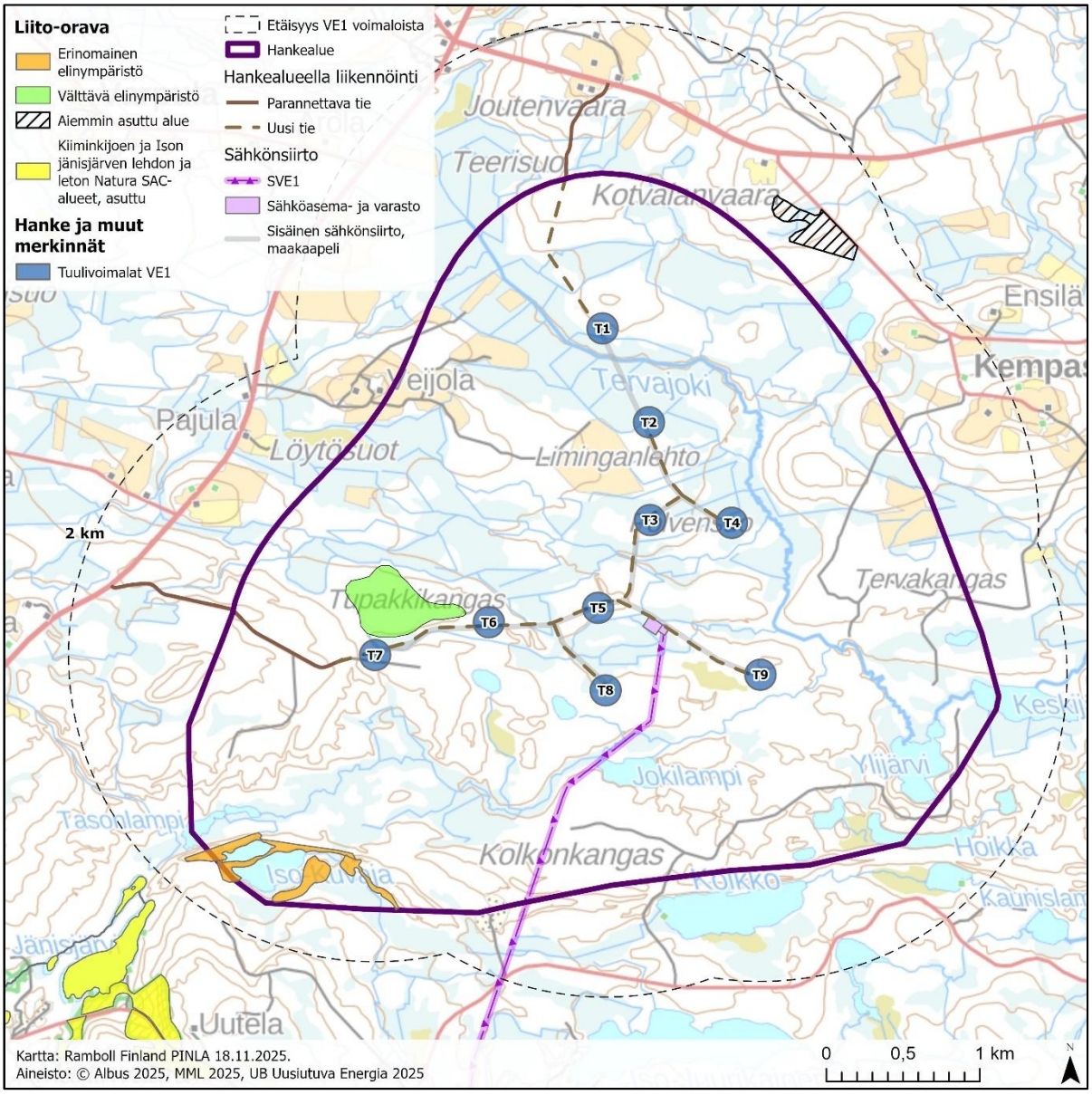
16.4 Nykytila ja kehitys

16.4.1 Liito-orava

Liito-oravasta on aiempia havaintoja hankealueen läheisyydestä Kiiminkijoen sekä Ison Jänisjärven lehdon ja leton Natura-alueilta. Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3a mukaan maastokäyntien yhteydessä tavatun paikallisen porotilallisen tietojen perusteella hankealueen pohjoispuolelta on myös aiempia havaintoja liito-oravasta Pesiön ja Askan kylien väliltä, mutta tiettävästi 15 vuoden takaa.

Hankealueelta ei tehty maastokäyntien yhteydessä lainkaan havaintoja liito-oravasta. Raportin mukaan hankealue on pääosin metsätalouskäytössä olevaa mäntyvaltaista ja melko nuorta metsää. Liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä sijoittuu hankealueen lounaiskulmaan Iso- ja Pieni-Kuvajan

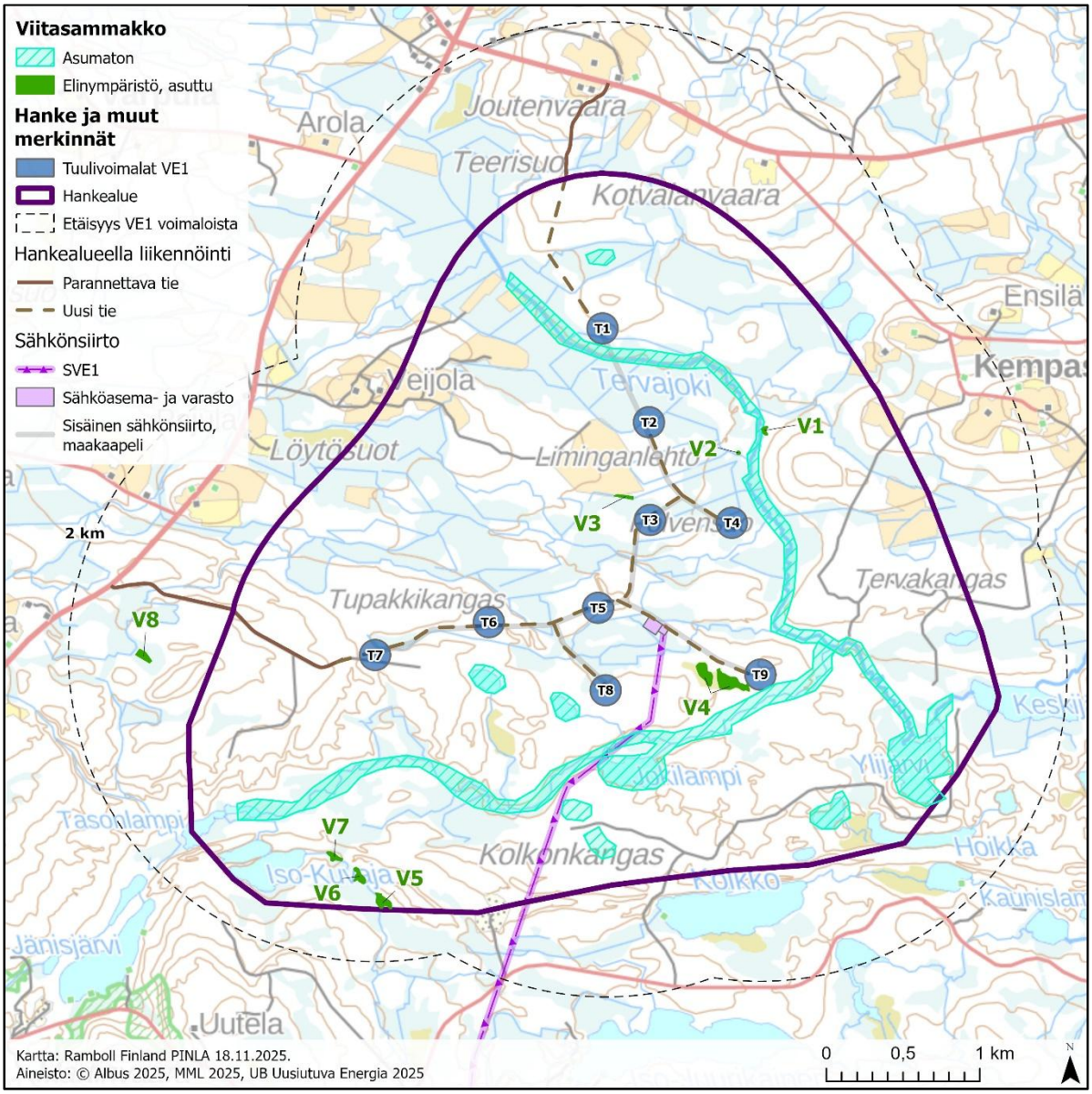
järvien ympäristöön (Kuva 16-5). Lisäksi alueet, joilta on aiemmin paikallisten toimesta tehty havaintoja liito-oravasta, ovat edelleen liito-oravalle soveltuvia, mutta eivät ainakaan selvitysten aikaan liito-oravan hyödyntämiä.



Kuva 16-5. Liito-oravaselvityksen tulokset.

16.4.2 Viitasammakko

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3a mukaan hankealueelta ei ole tiedossa aiempia viitasammakkohavaintoja. Tervakankaan maastoselvityksissä hankealueelta tehtiin viitasammakkohavaintoja seitsemältä alueelta sekä yhdeltä alueelta hankealueen länsipuolelta (Kuva 16-6).

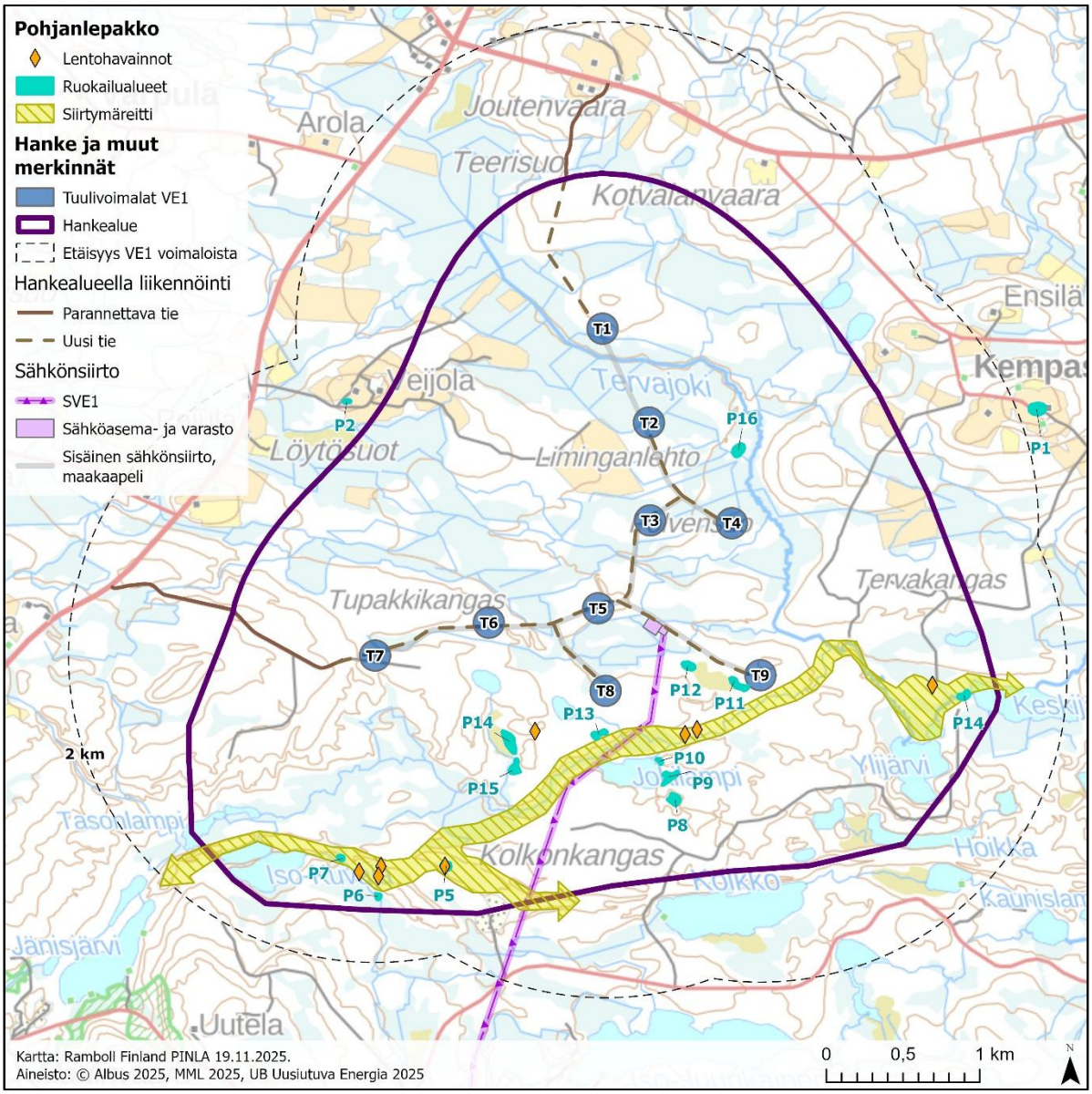


Kuva 16-6. Viitasammakkoselvityksen tulokset.

Viitasammakkoselvityksen raportin mukaan runsaimmin soidintavia viitasammakkokoiraita esiintyi Kankkossuon ja Siltajoen välillä sijaitsevilla kahdella rimpinevalla (kuvio V4), joissa äänessä oli parhaimmillaan yli 30 sammakkoa. Liminganlehdon peltoalueen kuivatusojissa (kuvio V3) kuultiin kuusi koirasta äänessä. Iso-Kuvajaan laskevan puron kolmella lammella (kuviot V5, V6 ja V7) esiintyi viitasammakkoa ja nämä muodostavat todennäköisesti yhtenäisen viitasammakkoesiintymän, jonka lammet ja niitä ympäröivät suot soveltuvat myös talvehtimisympäristöiksi. Muilla alueilla, joilla viitasammakkoa kuultiin, oli äänessä vain muutama sammakko.

16.4.3 Lepakot

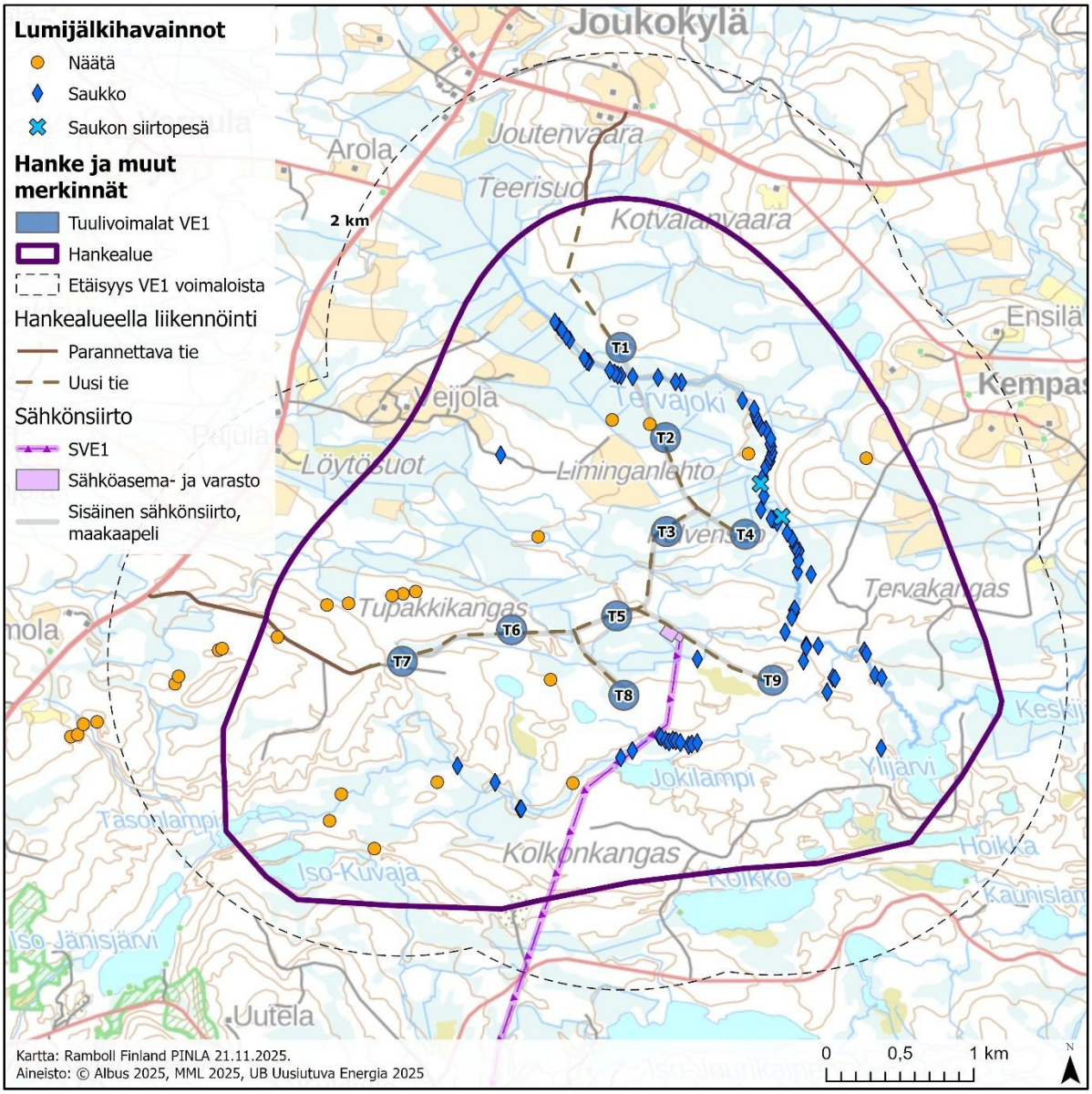
Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3a) mukaan hankealueelta ei ole aiempia havaintoja lepakoista. Hankealueella tavattiin aktiivikartoituksen yhteydessä pohjanlepakkoa. Runsaimmin sitä havaittiin hankealueen eteläosassa Iso-Kuvajan ympäristössä sekä Siltajoen ja Tasojoen välisiltä suoalueilta (Kuva 16-7). Alueelta rajattiin havaintojen perusteella sekä ruokailualueita että säännöllisesti käytössä oleva siirtymäreitti. Pohjanlepakosta tehtiin lisäksi yksittäisiä havaintoja hankealueen ulkopuolelta sekä Tervajoen varresta.



Kuva 16-7. Lepakkoselvityksen tulokset. Rajatut ruokailualueet numeroitu.

16.4.4 Saukko

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3a) mukaan hankealueella Tervajoessa ja Siltajoessa esiintyy elinvoimainen saukkopopulaatio. Erityisesti Tervajoen ympäristöstä havaittiin runsaasti lumijälkiä hankealueelle sijoittuvan joen matkalta (Kuva 16-8). Maastoselvityksissä tehtiin myös muutama näköhavainto sekä löydettiin siirtopesä sekä toinenkin mahdollinen siirtopesä.



Kuva 16-8. Saukko- ja lumijälkiselvityksen tulokset.

16.4.5 Ahma

Maastokaudella 2024 toteutetun lumijälkiselvityksen (Liite 3a ja viranomaiskäyttöön Liite 3b) perusteella Tervakankaan hankealueella ja sen lähiympäristössä esiintyy ahma. Lumijälkiselvityksessä ahman kulku-uria havaittiin säännöllisesti Tervajoen ja etenkin Siltajoen varrelta (viranomaiskäyttöön Liite 3b). Luontoselvityksessä tehtyjen havaintojen perusteella ahman todetaan olevan alueella lajinomaisesti harvalukuinen, mutta esiintyvän pysyvästi tai vähintään käyttävän säännöllisesti Tervakankaan hankealuetta saalistusalueena ja/tai läpikulkureittinä.

Luonnonvarakeskuksen (Heikkinen 2025) avoimen luonnonvaratiedon perusteella 10 x 10 km havaintoruudulla, jolla hankealue sijaitsee, on tehty useita havaintoja ahmasta vuosittain aikavälillä 2020–2024. Luonnonvarakeskukselta saadun riistakolmioaineiston perusteella hankealueen ympäristössä (alle 30 km säteellä) on tehty yhteensä kolme ahmahavaintoa talvikausina 2020, 2023 ja 2024 (viranomaiskäyttöön Liite 3b). Hankealueesta luoteeseen on kirjattu viimeisin havainto Tassu-järjestelmään ahman jäljistä 10.11.2025 (tarkistettu 10.11.2025).

16.4.6 Ilves

Maastokaudella 2024 toteutetun lumijälkiselvityksen (Liite 3a ja viranomaiskäyttöön Liite 3b) perusteella Tervakankaan hankealueella ei arvioida esiintyvän pysyvästi Ilvestä (0 jälkihavaintoa). Ensisijaisten elinympäristökuvioiden puuttumisen perusteella ilveksen esiintymistä alueella pidetään epätodennäköistä. Lumijälkiselvityksessä tehtiin yksittäinen ilveksen jälkihavainto hankealueen ulkopuolelta, suunnittelualueen länsipuolelta. Kyseiseltä alueelta tehtiin havainto myös saalistaneesta yksilöstä (viranomaiskäyttöön Liite 3b).

Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratieto-palvelun ruudukkohavaintoaineiston (2020–2024) perusteella ilveksestä on tehty yhteensä seitsemän havaintoa ruudulla, joka kattaa Tervakankaan hankealueen (Heikkinen 2025). Havainnot on tehty vuosina 2022, 2023 ja 2024. Luonnonvarakeskukselta saadun riistakolmioaineiston perusteella hankealueen ympäristöstä on tehty talvikaudella 2020, 2023 ja 2024 yhteensä kolme havaintoa ilveksestä. Hankealueen pohjoispuolelta on kirjattu viimeisin havainto Tassu-järjestelmään ilveksen jäljistä 8.11.2025 (tarkistettu 10.11.2025).

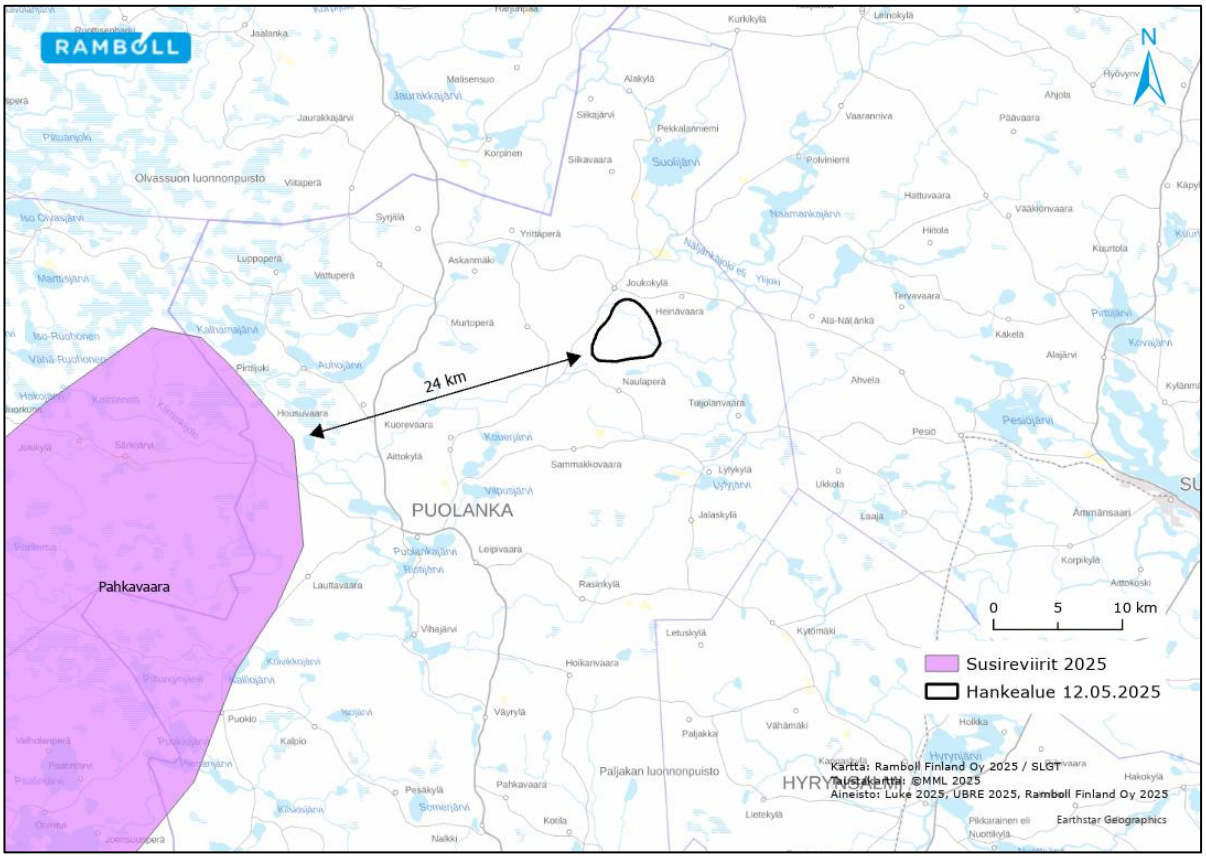
16.4.7 Karhu

Hankealueelta ei tehty vuoden 2024 lumijälkiselvityksessä havaintoa karhusta. Luonnonvarakeskuksen (Heikkinen 2025) avoimen tietovarannon perusteella 10 x 10 km havaintoruudukolla, jolla hankealue sijaitsee, ei myöskään ole tehty havaintoja karhusta. Tassu-järjestelmässä lähin havainto on kirjattu 9.11.2025 reilusti hankealueen ulkopuolelta etelään (havaintoruudun reuna alkaa noin 20 km etäisyyden päässä hankealueen reunasta).

Karhujen esiintymistä suunnittelualueella ja sen ympäristössä selvitettiin lisäksi Suomen riistakeskukselta, jonka mukaan Tervakankaan hankealueen ulkopuolella on tehty useampia karhukaatoja vuosina 2014–2025 (viranomaiskäyttöön Liite 3b). Aineiston perusteella viimeisen neljän vuoden aikana alle 30 km säteellä hankealueesta on tehty kuitenkin vain yksi karhukaato. Luonnonvarakeskukselta saadun riistakolmioaineiston perusteella Tervakankaan hankealueen ympäristössä on tehty kesälaskennoissa vuosina 2019–2023 yhteensä yhdeksän havaintoa karhusta (viranomaiskäyttöön Liite 3b).

16.4.8 Susi

Hankealueelta ei tehty vuoden 2024 lumijälkiselvityksessä havaintoa sudesta. Luonnonvarakeskuksen (Heikkinen 2025) mukaan hankealueella ei ole tehty susihavaintoja 10x10 km karkeistetulla ruudulla viimeisempien vuosien aikana. Tassu-järjestelmään kirjattu viimeisin havainto sudesta hankealueelle rajautuvalla havaintoruudulla on tehty 28.10.2025 (tarkistettu 7.11.2025). Sähköiseen kirjausjärjestelmä Tassuun kirjattuihin havaintotietoihin ja maastosta kerättyihin DNA-näytteisiin pohjautuvan Luonnonvarakeskuksen susireviiriaineiston mukaan (Heikkinen 2024) hankealueelle ei sijoitu susireviiriä. Lähin vuoden 2024 susireviiri, Pahkavaaran reviiri, sijoittuu noin 24 km päähän hankealueesta (Kuva 16-9).



Kuva 16-9. Tervakankaan hankealuetta lähin susireviiri vuonna 2025, Pahkavaaran reviiri noin 24 km etäisyydellä.

16.4.9 Muu eläimistö

Maastokaudella 2024 toteutettujen maastoselvitysten raportin (Liite 3a) mukaan alueelta havaittiin tavanomaista nisäkäslajistoa, kuten metsäjänis, hirvi, näätä, kettu ja kärppä (Kuva 16-8). Samasta lajista tehdyt eri havainnot voivat koskea samoja yksilöitä. Eniten havaintoja kertyi metsäjäniksestä ja ketusta. Lisäksi vieraslajiksi määriteltyä amerikanmajavaa esiintyy Tervajoessa, sen alapuolisessa Ylijärvessä sekä hankealueen lounaislaidan järvissä Iso- ja Pieni-Kuvaja.

16.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön herkkyydet on määritetty kullekin eläinlajille herkkyyskriteeristön (Liite 2) perusteella. Kriteeristö on muodostettu lajeille soveltuvien elinympäristöjen ja niiden asuttamien elinympäristöjen perusteella. Herkimpiä kohteita ovat vaikutusalueella sijaitsevat lajien asuttamat elinympäristöt.

Hankealueella ei havaittu merkkejä liito-oravasta, ja sille soveltuvat elinympäristökuviot ovat pienialaisia ja niitä on vähäisesti. Merkittävin soveltuva elinympäristö sijoittuu aivan hankealueen lounaislaitaan. Valtaosa hankealueesta on liito-oravalle soveltumatonta kasvatusmännikköä. Hankealueen lähistölle sijoittuu kaksi Natura-aluetta, joiden suojeluperusteena on muun muassa liito-orava ja hankealueen metsät saattavat toimia liito-oravien kulkureitteinä. Liito-oravaa ei pidetä erityisen herkkänä melulle tai muille häiriöille, sillä se pystyy tunnetusti elämään myös kaupungeissa. Liito-oravan mahdollisten elinympäristöjen osalta herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Hankealueella sijaitsee melko runsaasti viitasammakolle soveltuvia jokia, rimpisoita ja lampia. Viitasammakkoa esiintyy runsaasti yhdellä laajemmalla rimpisuoalueella sekä toisella kolmen lammen

muodostamalla alueella. Näiden lisäksi tehtiin muutamia yksittäisiä havaintoja. Suot ja lammet arvioidaan herkiksi muutoksille, sillä niiden luonnontila on nyt jo osin heikentynyt metsätalouden tarkoituksiin tehtyjen ojitusten seurauksena. Ojitukset kuivattavat soita ajan myötä ja ojien kautta lampiin päätyy runsaammin humusta. Viitasammakon hyödyntämien elinympäristöjen herkkyys arvioidaan **suureksi**.

Hankealueelta tehtiin melko runsaasti havaintoja pohjanlepakoista ja rajattiin niiden aktiivisessa käytössä oleva ruokailualue ja siirtymäreittejä jokien varsista. Muutoin valtaosa hankealueesta on lepakoille soveltumatonta kasvatusmännikköä. Lepakkolajien herkkyys muutoksille riippuu kunkin lajin elinympäristövaatimuksista ja saalistuskäyttäytymisestä. Pohjanlepakko pystyy hyödyntämään monenlaisia avoimia ympäristöjä, mutta on toisaalta herkkä törmäyksille voimaloihin. Pohjanlepakon hyödyntämien elinympäristöjen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Hankealueella sijaitseva Tervajoki ja sen ympäristö on saukon aktiivisesti hyödyntämää elinaluetta ja lisäksi saukko liikkuu myös Siltajoen ympäristössä. Tervajoen varrella sijaitsee myös saukon siirtopesä. Saukon ei ole todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, ja lajia esiintyy usein myös rakennetuissa ympäristöissä. Saukko on herkempi vedenlaadun muuttumiselle, mikäli vesi samentuu ja saalistuslajien havainnointi heikentyy. Saukon hyödyntämien elinympäristöjen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Hankealueelta vuoden 2024 aikana toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä tehtiin havaintoja ahmasta sekä ilveksestä. Karhusta tai sudesta ei tehty havaintoja luontoselvitysten yhteydessä, mutta karhun esiintymisestä hankealueen läheisyydessä saatiin joitakin havaintoja muista lähteistä. Lisäksi Pahkavaaran susireviirin todetaan sijoittuvan noin 24 km etäisyydelle hankealueesta. Kaikkien suurpetojen lähtötietojen, lumijälkilaskennasta saatujen tulosten sekä hankealueen sijoittumisen perusteella kohteen herkkyys arvioidaan ahman osalta varovaisuusperiaatetta noudattaen **kohtalaiseksi**. Tehtyjen havaintojen lisäksi hankealueelle arvioidaan sijoittuvan mahdollisesti lajin kulkuyhteyksiä tai siirtymäreittejä. Ilveksen, karhun ja suden osalta kohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi** havaintojen ja soveltuvan elinympäristön vähäisyyden perusteella. Suden arvioidaan hyödyntävän laajaa ympäristöä, eikä sen arvioida olevan erityisen herkkä muutokselle, jota sen kauttakulkuympäristöön voisi hankkeesta aiheutua.

Hankealueella esiintyy runsaasti muuta tavanomaista lajistoa. Lajien kannat ovat elinvoimaisia ja hankealue on pääasiassa jo metsätalouskäytössä olevaa metsää ja turvekangasta, joten muun eläimistön osalta niiden elinympäristöjen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

16.6 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön

16.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa luontodirektiivin liitteen IV(a) ja muihin huomionarvoisiin lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Vaihtoehdossa VE0 muutosta luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin sekä muuhun lajistoon **ei arvioitu aiheutuvan**.

16.6.2 Vaihtoehto VE1

16.6.2.1 Liito-orava

Liito-oravalle soveltuvat alueet (Kuva 16-5) sijoittuvat hankealueen laidalle ja etäisyys lähimpään voimalaan ja tiestöön on yli kilometrin, joten hankkeesta ei aiheudu muutosta elinympäristölle.

Kulkuyhteydet alueelta Natura-alueille, joissa liito-oravaa esiintyy, eivät myöskään heikkene tämän hankkeen toimien vuoksi. Välttävästi soveltuva elinympäristö, josta aiemmat havainnot ovat, sijoittuu lähimmillään noin 40 metrin päähän tiestöstä ja noin 120 metrin päähän lähimmästä voimalasta T7. Puustoa ei poisteta soveltuvan elinympäristön alueelta eikä liito-orava ole erityisen herkkä rakentamisen aikaiselle melulle tai ihmisen liikkumisesta aiheutuvalle häiriölle, joten muutosta ei aiheudu myöskään tämän välttävästi soveltuvan elinympäristön suhteen. Kaiken kaikkiaan vaihtoehdon VE1 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** liito-oravan elinympäristöihin minkään toteutusvaiheen osalta.

16.6.2.2 Viitasammakko

Hankealueen lounaislaidassa sijaitsevat Iso-Kuvajaan laskevan puron kolme lampea (Kuva 16-6 kuviot V5, V6 ja V7) sijaitsevat lähimmillään yli kilometrin päässä tiestöstä ja lähimmästä voimalasta T7, joten näille soiden alueille **ei** aiheudu **muutosta** hankkeen rakennustoimista.

Kankkossuon ja Siltajoen välillä sijaitsevien kahden rimpinevan soidinalueet (Kuva 16-6 kuvio V4) sijoittuvat lähimmillään noin 100 metrin päähän voimalasta T9 ja noin 40 metrin päähän voimalalle johtavasta tiestä. Suoalueille ei johda puroja tai ojia. Sekä voimala että tie sijoittuvat soihin nähden niiden yläpuolelle, joten niihin saattaa maanpinnan myötäisen pintavalunnan mukana päätyä rakennustoimien seurauksena kiintoainesta. Rakennusalueiden ja soiden välinen alue on kuitenkin puustoista aluetta, joten kiintoaineen päätyminen ainakaan merkittävissä määrin soihin on epätodennäköistä **ei**kä soidinalueille arvioida kohdistuvan **muutosta** hankkeen rakennustoimista.

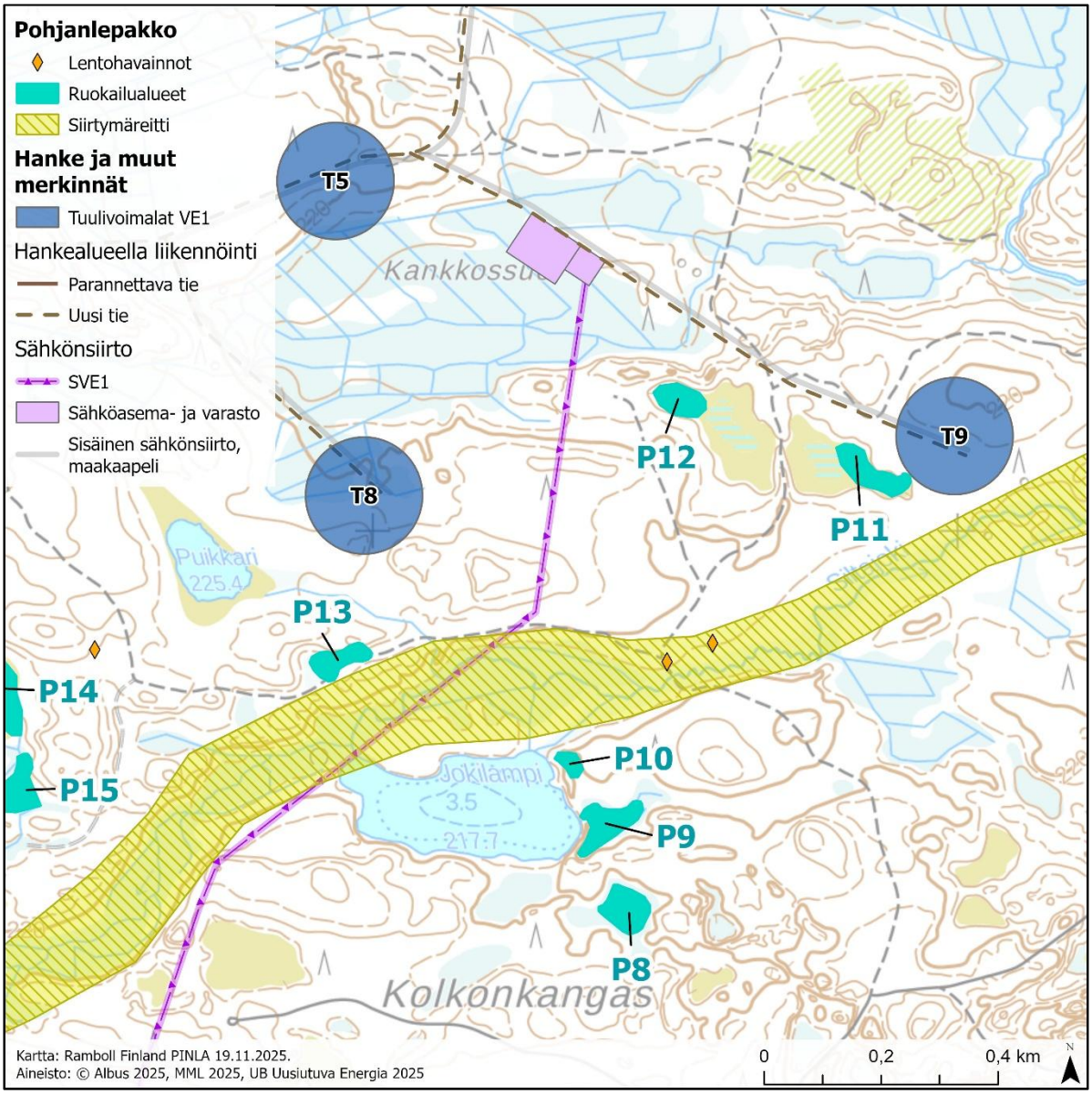
Liminganlehdon peltoalueen kuivatusojien soidinalue (Kuva 16-6 kuvio V3) sijoittuu lähimmillään noin 150 metrin päähän tiestöstä ja noin 170 metrin päähän lähimmästä voimalasta T3. Voimalan ja tiestön kohdalla sijoittuvat ojat eivät johda soidinalueelle eikä rakennustoimista arvioida aiheutuvan pintavesivaikutuksia soidinalueeseen eikä sille siten aiheudu muutosta hankkeen rakennustoimista.

Kaiken kaikkiaan vaihtoehdon VE1 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** viitasammakon elinympäristöihin minkään toteutusvaiheen osalta.

16.6.2.3 Lepakot

Pohjanlepakot hyödyntävät saalistamiseen ja liikkumiseen usein metsien harvapuustoisia reunaalueita ja joki- tai purouomia. Ruokailualueet ja siirtymäreitti sijoittuvat hankealueen etelälaitaan pääasiassa etäälle voimaloista sekä tiestöstä. Ainoastaan voimala T9 sijoittuu melko lähelle lepakoille merkittäviä alueita, noin 130 metrin päähän siirtymäreitistä Siltajoen varressa ja noin 100 metrin päähän lähimmästä ruokailualueesta (Kuva 16-10 kuvio P11). Lepakot eivät ole herkkiä rakentamisen aikaisille häiriöille, mutta pohjanlepakolla on käytön aikana kohonnut riski törmätä voimaloihin. Pohjanlepakko lentää korkeammalla kuin muut lepakkolajit mikä lisää törmäysriskiä ja lisäksi Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen uusimman lepakkokartoitusohjeen (SLTY 2023) mukaan useampi tutkimus on osoittanut, että lepakoiden kuolleisuus liittyy törmäyksiin voimaloiden lapojen kanssa, koska varoitusvalojen, voimaloiden värityksen ja muodon sekä äänien on epäilty houkuttelevan lentäviä hyönteisiä ja sen seurauksena lepakoita lapojen toiminta-alueelle. Toisaalta on myös tutkimuksia, joiden perusteella lepakot välttelevät tuulivoimaloita useiden satojen metrien etäisyyteen asti (SLTY 2023). Kulku ruokailualueiden P12 ja P11 ja siirtymäreitin välillä tapahtuu kuitenkin todennäköisesti voimala-alueen lounaispuolitse soilta kohti jokea jatkuvaa painannetta pitkin. Voimalaa ympäröivät metsät eivät ole potentiaalisia lepakoiden piilopaikkoja, sillä kasvillisuusselvityksen (Liite 3a ja viranomaiskäyttöön Liite 3b) perusteella alue on metsätalouskäytössä

olevaa kuivaa kangasta. Voimalapaikan ja huoltotiestön toteuttaminen saattaa kuitenkin lisätä pohjanlepakon aktiivisuutta rakentamisalueiden ympäristössä ja lisätä silloin myös lepakoiden liikkumista voimalan läheisyydessä.



Kuva 16-10. Lepakoiden siirtymäreitin ja ruokailualueiden sijoittuminen voimalan 9 läheisyyteen sekä sähkönsiirron sijoittuminen hankealueelle ja pohjanlepakoiden siirtymäreitille.

Muut rajatut pohjanlepakon ruokailualueet sijoittuvat etäälle voimaloista ja tiestöstä eikä niihin arvioida kohdistuvan muutosta hankkeen vuoksi. Kaiken kaikkiaan vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **keskisuuren kielteisen** käytön aikaisen muutoksen lepakon elinympäristöihin.

16.6.2.4 Saukko

Saukon ei ole todettu olevan erityisen herkkä melulle tai välttelevän ihmistoimintaa, mutta veden samentuminen vaikeuttaa saaliskalojen havaitsemista. Pintavesivaikutusten arvioinnin mukaan Tervajoen arvioidaan kohdistuvan ilman lievennystoimenpiteitä korkeintaan pieni kielteinen muutos

voimaloiden rakentamisesta ja muutos arvioidaan pääosin lyhytkestoiseksi ja paikalliseksi keskittyen rakentamisaikaan vaikkakin hydrologiset muutokset ovat pitkäaikaisia ja humuskuormituksen arvioidaan lisääntyvän vähäisesti pidemmäksi aikaa. Tervajoen alitus maakaapelin osalta on suunniteltu tehtäväksi suuntaporauksella, josta ei synny merkittäviä vaikutuksia Tervajokeen.

Saukon siirtopesä sekä toinen mahdollinen siirtopesä sijoittuvat noin 300 metrin ja noin 240 metrin päähän voimalasta T4. Varma siirtopesähavainto sijoittuu voimalaan T4 nähden yläjuoksulle, eikä pesän läheisyyteen kohdistu juurikaan rakentamisesta aiheutuvaa häiriötä eikä muuta jokea enempää pintavesivaikutuksia. Mahdollinen siirtopesä havainto sen sijaan sijoittuu Tervajoen rannalle juuri sille alueelle, mihin voimala-alueen läpi kulkevien ojien vesi purkautuu, mikä voi näkyä mahdollisen siirtopesän läheisyydessä hieman suurempana veden samentumisena.

Saukkohavaintoja on tehty myös Siltajoen varrelta, mutta huomattavasti Tervajokea vähemmän. Saukko selvästi kuitenkin hyödyntää myös Siltajokea elinympäristönään. Pintavesi-arvioinnin mukaan Siltajoen valuma-alueelle sijoittuu voimala T9 ja sille rakennettava huoltotie sekä maakaapeli. Voimala T9 sijoittuu noin 150 metrin päähän Siltajoesta joen pohjoispuolelle loivaan rinteeseen. Virtaussuunta on voimalapaikalta puroon päin, mutta voimala-alueella ei sijaitse uomia ja rinne voimalalta Siltajoelle on puustoinen ja maaston profiili nousee ennen Siltajokea. Pintavesivaikutusten arvioinnin mukaan Siltajokeen arvioidaan kohdistuvan vaihtoehdosta VE1 korkeintaan pieni kielteinen pintavesivaikutus, joka voi aiheutua humuspitoisen valumavesien suotautumisesta Siltajokeen voimalan T9 kohdalta. Pintavesivaikutusten välttämiseksi suositellaan lievennystoimia.

Koska pintavesivaikutuksien arvioidaan jäävän vähäisiksi eikä saukko ole erityisen herkkä häiriölle, arvioidaan vaihtoehdon VE1 kaiken kaikkiaan ilman lievennystoimia aiheuttavan rakentamisvaiheessa **pienen kielteisen** muutoksen saukon elinympäristöihin.

16.6.2.5 Suurpedot

Ahmasta tehtiin vuoden 2024 maastoselvitysten yhteydessä havaintoja hankealueelta sekä sen läheisyydestä. Lisäksi Luonnonvarakeskuksen aineistojen perusteella ahmaa esiintyy alueella. Muut havainnot sijoittuvat melko etäälle suunnitelluista voimalapaikoista, mutta voimalan T9 läheisyydestä (alle 200 m) tehtiin ahman jälkihavaintoja vuoden 2024 lumijälkiselvityksessä. Toisiksi rakentamista lähimmät havainnot tehtiin noin 500 m etäisyydellä voimalapaikasta T8. Ahman esiintymisen Tervakankaan suunnittelualueella arvioidaan painottuvan havaintojen perusteella Tervajoen ja Tervakankaan länsipuolella Tervajokeen laskevan Siltajoen lähipiiriin. Ahman arvioidaan esiintyvän alueella pysyvästi tai vähintään käyttävän säännöllisesti Tervakankaan suunnittelualuetta saalistusalueena ja/tai läpikulkureittinään.

Muiden suurpetojen osalta havaintoja ei tehty lumijälkilaskennan yhteydessä hankealueelta ja muut tiedossa olevat havainnot ovat hyvin vähäisiä ja/tai tehty etäällä hankealueesta. Suurpetoihin, kuten muihinkin eläimiin, tuulivoimasta kohdistuvia vaikutuksia voi olla rakentamisesta aiheutuva elinympäristöjen menetys. Kaikki suurpedot väistävät aktiivista ihmistoimintaa, joten häiriövaikutuksen voi etenkin rakentamisvaiheessa, mutta myös käyttövaiheessa, arvioida pienentävän ja/tai siirtävän suurpetojen rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvia elinpiirejä ainakin osittain. Elinympäristöjen pirstaloitumisen vaikutuksen voi suurpetojen kohdalla sen sijaan arvioida pieneksi, koska kaikilla suurpedoilla on laajat elinpiirit, joihin kuuluu myös erilaisia avoimia ja ihmistoiminnan piirissä olevia alueita. Tuulivoimaloiden tai niiden huoltotiestön ei arvioida estävän suurpetojen liikkumista alueella. Tämän perusteella elinympäristöjen pirstoutumisella ja vähentymisellä ei arvioida olevan vaikutusta paikallisiin suurpetokantoihin. Lisäksi rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, jonka lisäksi myös petojen riistaeläimet hyvin todennäköisesti palaavat alueelle.

Häiriövaikutuksen perusteella hankevaihtoehdolla VE1 muutoksen arvioidaan olevan toiminnan alku- ja lopetusvaiheessa rakennusaikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta johtuen suuruudeltaan **keskisuuri kielteinen** ahmalle, joka lähtötietojen ja tehtyjen selvitysten perusteella esiintyy hankealueella mahdollisesti pysyvästi. Ilveksen osalta arvioidaan hankevaihtoehdon VE1 muutoksen olevan toiminnan alku- ja lopetusvaiheessa suuruudeltaan **pieni kielteinen**. Karhuun ja suteen kohdistuvat häiriövaikutukset ovat samoja kuin ahmaan sekä ilvekseen, mutta kyseisten lajien ei ole todettu hyödyntävän hankealueen ympäristöä yhtä aktiivisesti, jonka perusteella vaihtoehdon VE1 **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** kyseisten lajien elinympäristöön. Toiminnanaikaisen vaikutuksen arvioidaan olevan suuruudeltaan pieni kielteinen kaikkien suurpetojen elinympäristöön.

16.6.2.6 Muu eläimistö

Alueelle toteutettujen selvitysten sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella hankealueen rakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa alueen muun, tavanomaisen lajiston osalta. Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan **pienen kielteisen** muutoksen muuhun eläimistöön.

16.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdon VE0 osalta liito-oravan, karhun, suden, ilveksen ja muun eläimistön herkkyys arvioitiin vähäiseksi, lepakoiden, saukon ja ahman osalta kohtalaiseksi ja viitasammakon osalta suureksi. Muutos arvioitiin kaikkien lajien osalta merkityksettömäksi eikä vaikutusta nykytilaan arvioida syntyvän.

Vaihtoehdon VE1 osalta liito-oravan elinympäristöjen herkkyys arvioitiin vähäiseksi eikä vaikutusta nykytilaan arvioida syntyvän. Viitasammakon osalta herkkyys arvioitiin suureksi eikä vaikutusta nykytilaan arvioida syntyvän viitasammakonkaan osalta. Saukon osalta herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan siten **vähäiseksi kielteiseksi**. Lepakkojen osalta herkkyys on kohtalainen ja muutoksen suuruus keskisuuri kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**. Muun eläimistön osalta herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi.

Vaihtoehdon VE1 osalta ahman elinympäristöjen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutos keskisuureksi kielteiseksi, jonka perusteella vaikutuksen merkittävyys ahmalle arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi**. Ilveksen osalta herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutos pieneksi kielteiseksi, jonka perusteella vaikutuksen merkittävyys ilvekselle arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sekä karhun että suden osalta herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus merkityksettömäksi eikä vaikutusta kyseisten lajien nykytilaan arvioida syntyvän. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan muun lajiston osalta **vähäiseksi kielteiseksi**.

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-2).

Taulukko 16-2. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Lajit	Vähäinen …Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Liito-orava, karhu, susi	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Viitasammakko	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
	Lepakot, ahma	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Saukko	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Ilves, muu eläimistö	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

16.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Saukon osalta suositellaan pintavesivaikutusten arvioinnin (Luku 12) mukaisesti Siltajokeen kohdistuvien pintavesivaikutusten minimoimiseksi tai välttämiseksi kokonaan ajoittamaan voimalan T9 ja siihen liittyvän tiestön rakennustyöt lumettomalle vuodenajalle. Tällöin vältetään maanmuokkaustöiden yhteydessä vapautuvan kiintoaineksen ja orgaanisen aineksen leviäminen lumien sulamisen aiheuttaman virtaamahuipun yhteydessä, jolloin vaikutuksia ei todennäköisesti kohdistu Siltajokeen lainkaan.

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeuslupaa. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi myöntää luvan poiketa 70, 73, 74, 77, 78 ja 79 §:ssä säädetystä, jos siitä ei ole haittaa eliölajin suotuisan suojelutason säilyttämiselle tai sen saavuttamiselle (LSL 9/2023 83 §).

Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tuulivoimalapaikkojen, tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet voidaan merkitä maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

Rakentamistoimet ja toiminnan päättymisestä aiheutuvat toimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, erityisesti häiriölle herkkien lajien kuten suurpetojen osalta. Esimerkiksi ilveksen lisääntymisaika on touko-kesäkuu (Nieminen ja Ahola 2017). Mikäli rakentamistoimenpiteet kohdistuvat myöhäisempään kesään, alueella mahdollisesti pesivien suurpetojen pentueet ovat kasvaneet riittävästi ja kykenevät siirtymään emon mukana rauhallisimmille alueille. Lajeihin toiminnan aikana kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla tuulivoimatuotannon vaatima normaali huolto- ja kunnossapito, sekä tuulivoimatuotannon vaatima muu normaali liikkuminen ja toiminta hankealueella tarvittaessa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, erityisesti häiriölle herkkien lajien osalta.

16.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontoselvitykset toteutettiin oikea-aikaisesti ja YVA-menettelyn kannalta riittävällä tarkkuudella maastokaudella 2024, joten todennäköisesti lajien elinympäristöt hankealueelta ovat tulleet huomioiduiksi.

Selvityksiin liittyy tavallisia menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, joiden seurauksena jokin lajin elinympäristö on saattanut jäädä havaitsematta. Liito-oravan osalta on tyypillistä, että lajin esiintyminen kuvioilla vaihtelee vuosittain. Vaikka lajia ei havaittu, kuviot voivat muodostua myöhemmin merkityksellisiksi. Viitasammakkoselvityksen epävarmuudet syntyvät pääasiassa viitasammakon kudun lyhyestä aikaikkunasta. Kudun lyhyen keston takia on tärkeää, että selvitys toteutetaan oikea-aikaisesti. Ajankohta valittiin kuitenkin tarkasti perustuen kevään lämpötilan kehitykseen, ja viitasammakon kudun alkua seurattiin myös lajitietokeskukseen ilmoitettujen viitasammakkohavaintojen perusteella. Epävarmuustekijöiden ei arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina. Selvityksistä saatu tieto on laadultaan riittävä luotettavan arvioinnin tekemiseen.

Suurpetojen esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen luontoselvitysten perusteella. Selvitysalueen laajuuden vuoksi on mahdollista, ettei jotain suurpetojen elinympäristöjä ole pystytty havaitsemaan. Selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä mm. vuosittaiseen populaatiovaihteluun liittyen, joita on avattu tarkemmin hankkeen YVA-selostuksen liitteenä olevissa luontoselvityksissä. Alueella ei ole toteutettu aiemmin kattavia luontoselvityksiä, jonka vuoksi arvioinnissa käytettävät luontoselvitystiedot pohjautuvat valtaosin yhden-kahden vuoden aikana toteutettuun havainnointiin. Muilta osin epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

Eläinten ja näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintymistä hankealueella on arvioitu avoimesti saatavilla olevan lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perusteella. Suurpetojen osalta avoimesti saatavilla olevat aineistot ovat karkeistettuja ja riistakolmioaineistot eivät kohdistu suoraan hankealueelle, minkä takia aineistojen tulkinnoista ei voida tehdä täysin yksityiskohtaisia arviointeja.

Tarkkaa tietoa suurpetojen elinpiireillä esiintyvien yksilöiden liikkeistä tai vaellusreiteistä ei ole saatavilla. Saatavilla oleva suurpetoaineisto sisältää suurpetoyhdyshenkilöiden ilmoittamat havainnot. Samasta yksilöstä voidaan tehdä runsaasti havaintoja ja havainnot painottuvat alueille, joissa on ihmistoimintaa. Kaikkia tehtyjä havaintoja ei välttämättä ilmoiteta. Avoimesti saatavilla olevaan aineistoon on suhtauduttu varauksella, sillä aineistot eivät itsessään kerro suurpetojen tarkkaa lukumäärää eivätkä niiden todellisia esiintymisalueita.

Arvioinnin luotettavuutta heikentää se, että tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista suurpetoihin on saatavilla vain vähän, eikä sitä voida suoraan soveltaa Suomen olosuhteisiin. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

17. SUOJELUALUEET

17.1 Arvioinnin päätulokset

Hankealueella tai 10 km etäisyydellä siitä sijaitsee yhteensä 57 suojelualuetta, suojeluohjelmien aluetta ja soidensuojelun täydennysohjelman aluetta sekä 10 Natura-aluetta. Osa kohteista sijaitsee keskenään joko kokonaan tai osittain päällekkäin. Näiden lisäksi hankkeen vaikutusalueella sijaitsee suojeluun suunniteltuja alueita. Vaikutukset muodostuvat rakennusvaiheessa puuston poistosta sekä rakennustoimista.

Kahdelle kohteelle (Kiiminkijoki FI1101202, Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454) arvioitiin vaikutuksen merkittävyydeksi **kohtalainen kielteinen.** Lisäksi yhteen vaikutusalueella sijaitsevaan suojeluun suunniteltuun alueeseen kohdistuu kielteinen vaikutus. Muihin kohteisiin arvioidaan, että hankkeesta ei aiheudu vaikutusta. Hankkeen arvioidaan heikentävän alueellista suojelualueverkostoa, mutta ei valtakunnallista Natura-alueverkostoa.

17.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Vaikutuksia syntyy rakennusaikana, toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä.

Rakennusvaiheessa luonnonsuojelualueisiin kohdistuu suoria vaikutuksia, mikäli rakennustoimet kohdistuvat suojelualueille. Rakennustoiminnan seurauksena rakennusalueen kasvillisuus poistetaan ja maaperää mahdollisesti muokataan.

Rakennusaikana epäsuoria vaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimahanke rakentamistöistä aiheutuu suojelualueille pintavesivaikutuksia, maanmuokkaustoimet aiheuttavat reunavaikutusta tai rakentamisesta syntyvä melu yltää luonnonsuojelualueille. Pintavesivaikutus voi aiheuttaa pintavesien samentumista ja kiintoaineen kertymistä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puroluontotyyppeihin. Reunavaikutus tarkoittaa tilannetta, jossa luontotyypin ulko- tai sisäpuolelle kohdistuva tapahtuma aiheuttaa muutoksen luontotyypin reunavyöhykkeen pienilmastoon eli ilman lämpötilaan ja kosteuteen. Tässä tilanteessa reunavyöhyke tarkoittaa kahden erilaisen luontotyypin raja-aluetta. Reunavyöhykkeen pienilmaston olosuhteiden muutos voi vaikuttaa aluetta elinympäristönään käyttävien lajien menestymiseen. Reunavaikutuksen vaikutusalue arvioidaan olevan 50 metriä maanmuokkausalueen reunasta. Rakennusaikainen melu voi aiheuttaa häiriön luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön.

Toiminnan aikana hanke voi luoda esteen, joka vaikuttaa muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin tai eläimiin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina. Toiminnan aikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu- ja välkevaikutus voivat aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisten lajien elinympäristöön häiriön.

Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisesta aiheutuu meluvaikutusta, joka voi yltää suojelualueille. Tämä voi aiheuttaa luonnonsuojelualueiden suojeluperusteisille lajeille elinympäristön häiriön. Rakenteiden purkaminen voi myös aiheuttaa paikallisen pintavesivaikutuksen, jonka seurauksena pintavedet voivat samentua ja niihin voi kertyä kiintoainesta. Purkuvaihe on kuitenkin hetkellinen, eikä vaikutuksiltaan yhtä suuri kuin rakentamisvaihe.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

17.3.1 Suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Tässä arvioinnissa suojelualueisiin ja suojeluohjelmien alueisiin luokiteltiin kuuluvan suojelualueet (valtion omistamat, yksityisten mailla olevat ja muut valtion omistamat), luonnonsuojeluohjelma-alueet, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet ja luonnonmuistomerkit, jotka sijaitsevat alle 10 km etäisyydellä hankealueesta. Lisäksi huomioitiin hankealueella sijaitsevat, ELY-keskukselta tietopyynnöllä saadun suojeluun suunnitellut alueet.

Luonnonsuojelualueiden suojeluperusteiksi oletettiin olevan luontotyyppejä tai elinympäristöjä. Mikäli lähtötietojen perusteella on selvinnyt, että luonnonsuojelualue on perustettu tietyn luonnonsuojeluohjelman kautta, kyseisen luonnonsuojelualueen suojeluperusteena oletettiin olevan luonnonsuojeluohjelmaan sisältyvät luontotyypit.

Valtakunnalliset luonnonsuojeluohjelmat ovat valtioneuvoston hyväksymiä periaatepäätöksiä. Suojeluohjelmien alueet on rajattu pääosin ohjeellisesti ja kukin kohde rajataan lopullisesti maastossa siinä vaiheessa, kun luonnonsuojelualue perustetaan. Näin ollen kaikkia suojeluohjelmien alueita ei välttämättä ole vielä perustettu suojelualueiksi. Tässä arvioinnissa oletetaan, että luonnonsuojeluohjelmien alueiden tavoitteena on säilyttää kyseiseen luonnonsuojeluohjelmaan liittyvät luontotyypit.

Soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet ovat soidensuojelutyöryhmän (2012–2015) tunnistamia, luonnonarvojensa puolesta valtakunnallisesti arvokkaita ja nykyistä suojelualueverkostoa parhaiten täydentäviä suoalueita. Tässä arvioinnissa oletetaan, että soidensuojelun täydennysehdotuksen alueiden tavoitteena on säilyttää suoluontotyypit.

Luonnonmuistomerkit ovat puuryhmiä, siirtolohkareita ja muita luonnonmuodostumia. Ne voidaan suojella niiden kauneuden, harvinaisuuden, maisemallisen merkityksen tai tieteellisen arvon vuoksi. (YM 2023)

Tervakankaan tuulivoimahankkeen hankealueella sijaitsevat mahdolliset suojeluun suunnitellut alueet pyydettiin ELY-keskukselta ja ne huomioitiin arvioinnissa. Kyseisten alueiden rajaukset ja niihin liittyvät vaikutusten arvioinnit esitetään viranomaisliitteessä viranomaisen toiveesta (Liite 10).

Suojelualueiden arvioinnin lähtötietoina käytettiin Suomen Ympäristökeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja:

- Soidensuojelun täydennysehdotus (1.12.2020, ladattu 22.9.2025)
- Luonnonsuojeluohjelma-alueet (30.11.2021, ladattu 22.9.2025)
- Luonnonsuojelualueet: erämaa-alueet (päivittäin päivittyvä, ladattu 22.9.2025)
- Luonnonsuojelualueet: valtion omistamat (päivittäin päivittyvä, ladattu 22.9.2025)
- Luonnonsuojelualueet: yksityisten mailla (päivittäin päivittyvä, ladattu 22.9.2025)
- Luonnonmuistomerkit (3.6.2025, ladattu 22.9.2025)
- Valtion muut suojelualueet (3.6.2025, ladattu 22.9.2025)

Luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmien alueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Lisäksi arvioitiin vaikutukset suojelualueverkoston kytkeytyneisyyteen. Arvioinnissa hyödynnettiin YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien tuloksia.

17.3.2 Natura-alueet

Natura-alueet ovat osana Natura 2000 -verkostoa, joka turvaa luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä ja lintudirektiivissä määritettyjen lajien elinympäristöjä. Kullekin Natura-alueelle on määritelty suojeluperusteiset luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Tämän arvioinnin yhteydessä tarkastellaan hankkeen toteuttamisen vaikutuksia Natura-alueiden suojeluperusteisiin niiden Natura-alueiden osalta, jotka sijaitsevat korkeintaan 15 km etäisyydellä hankealueesta.

Natura-alueiden arvioinnin lähtötietoina käytettiin Suomen Ympäristökeskuksen avoimia paikkatietoaineistoja:

- Natura 2000 -alueet (25.3.2025, ladattu 22.9.2025).

Lisäksi YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu Natura-arviointi, jota käytettiin arvioinnin lähtötietona (Liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b). Natura-arviointiin on sisällytetty seuraavat Natura-alueet: Kiiminkijoki (FI1101202), Iso Jänisjärven lehto ja letto (FI1200454), Kuorejärvi (FI1200455), Huokostörmä (FI1200408), Sikanoreikko (FI1200407), Äikänselkä (FI1200405), Nuottivaara–Puhakkosuo (FI1200402), Louhensuo (FI1200706), Kuirivaara (FI1200406), Iso Saarisuo (FI1200453) ja Siikavaara–Korpijoen seutu (FI1200401). Hankkeen vaikutusmekanismien ulkopuolelle voitiin sulkea Sikanoreikko, Äikänselkä, Nuottivaara – Pahkansuo, Siikavaaran – Korpijoen seutu, Louhensuo sekä Kuorejärvi. Näiden Natura-alueiden osalta arvioitiin, ettei ole mahdollista, että niille syntyy kielteisiä vaikutuksia. Perusteet arviolle on esitetty Natura-arvioinnissa (liite 11a).

Natura-alueiden osalta arvioitiin hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Lisäksi arvioitiin vaikutukset Natura-alueverkoston kytkeytyneisyyteen. Arvioinnissa hyödynnettiin YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien tuloksia.

17.4 Nykytila ja kehitys

17.4.1 Suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Alla olevassa taulukossa esitetään suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet, jotka sijaitsevat alle 10 km etäisyydellä hankealueesta (Taulukko 17-1). Kohteiden sijainnit esitetään alla olevassa kuvassa (Kuva 17-1). Yhteensä tunnistettiin 57 kohdetta, joista osa sijoittuu keskenään joko kokonaan tai osittain päällekkäin.

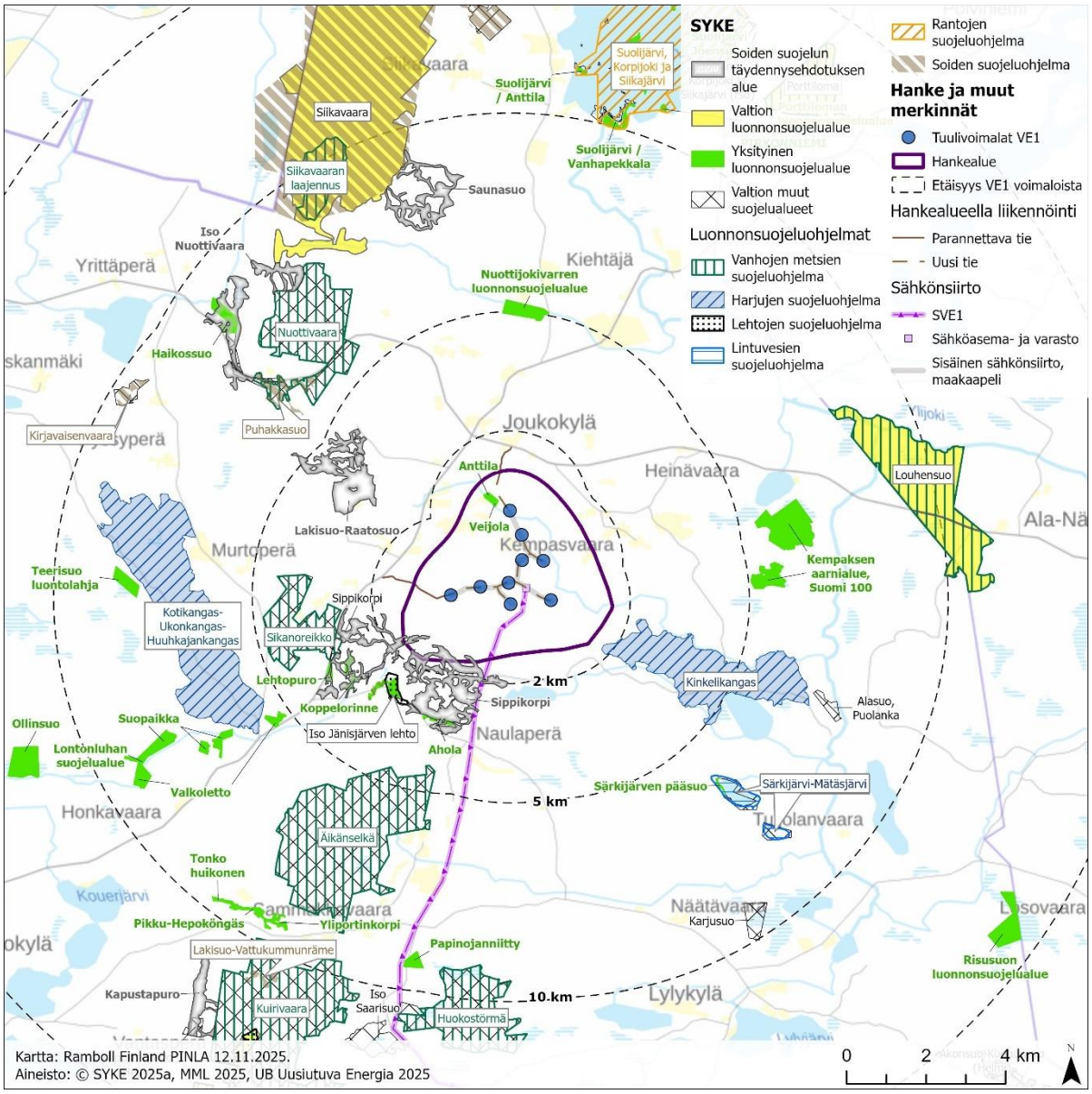
Edellä mainittujen lisäksi hankkeen vaikutusalueella sijaitsee suojeluun suunniteltuja alueita, joiden aluerajaukset ja arvioinnit esitetään vain viranomaisille tarkoitetussa liitteessä (Liite 10), koska alueiden suojelun suunnittelu ja asian käsittely on vielä kesken, eikä tiedot siten ole vielä julkisia.

Hankealueesta alle 10 km etäisyydellä ei sijaitse luonnonmuistomerkkejä.

Taulukko 17-1. Suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet 10 km säteellä hankealueesta. Viimeisessä sarakkeessa VE1= VE1 voimalat.

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta /tiestä
Valtion omistamat			
Siikavaaran luonnonsuojelualue	ESA110021	Luontotyypit (erämainen alue)	7,5 km, VE1
Louhensuon luonnonsuojelualue	ESA300162	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	8,1 km, VE1
Yksityisten mailla			
Veijola	620-404-1-45	Luontotyypit	0,07 km, tie
Anttila	620-404-1-13	Luontotyypit	0,1 km, tie
Ison Jänisjärven letto ja lehtoalue	YSA113219	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	2,5 km, VE1
Ison Jänisjärven letto	YSA113218	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	2,7 km, VE1
Koppelorinne	YSA258349	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	2,9 km, VE1
Ahola (HELMI)	YSA264965	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	3,1 km, VE1
Lehtopuro	YSA260458	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	3,5 km, VE1
Nuottijokivarren luonnonsuojelu-alue	YSA262094	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	4,8 km, VE1
Kempaksen aarnialue, Suomi 100	YSA239839	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	5,1 km, VE1
Valkoletto	YSA262093	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	5,1 km, VE1
Särkijärven Pääsuo	YSA117915	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	6,1 km, VE1
Suopaikka (HELMI)	YSA263714	Luontotyypit	6,5 km, VE1
Teerisuo luontolahja	YSA252008	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	7,9 km, VE1
Haikossuo (HELMI)	YSA264796	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	8,2 km, VE1
Lontonluhan suojelualue (HELMI)	YSA264966	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	8,4 km, VE1
Papinojanniitty (HELMI)	YSA262095	Luontotyypit	9,0 km, VE1
Yliportinkorpi (Ls2023)	YSA262074	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	9,1 km, VE1
Portinjoen suojelualue (Ls2020)	YSA258390	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	9,2 km, VE1
Pikku-Hepoköngäs (Ls2020)	YSA258069	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	9,3 km, VE1
Tonko huikonen (Ls2020)	YSA258210	Luontotyypit (luontotyyppien tai lajien hoitoalue)	9,5 km, VE1
Suolijärvi / Vanhapekkala	YSA201907	Maisema (suojeltu maisema-alue)	9,9 km, VE1
Valtion muut suojelualueet			
Iso Jänisjärven lehto (lho)	MLO350547	Luontotyypit (metsät)	2,4 km, VE1
Sippikorpi (ssto2)	MLO354224	Luontotyypit (suoluontotyypit)	2,6 km, VE1

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä voimalasta /tiestä
Sikanoreikko (amo)	MLO350484	Luontotyypit (metsät)	2,8 km, VE1
Äikänselkä (amo)	MLO350531	Luontotyypit (metsät)	4,3 km, VE1
Nuottivaara (amo) + Puhakkasuo (sso)	MLO350404	Luontotyypit (metsät, suoluontotyypit)	5,3 km, VE1
Särkijärvi-Mätäsjärvi (lvo)	MLO350645	Luontotyypit, linnut (lintuvesiensuojeluohjelma)	6,0 km, VE1
Alasuo; Puolanka	MKS352057	Luontotyypit	7,0 km, VE1
Haikossuo (SSTE, Helmi)	MMS359334	Luontotyypit (suoluontotyypit)	7,2 km, VE1
Huokostörmä (amo)	MLO350280	Luontotyypit (metsät)	9,1 km, VE1
Karjusuo (Luontolahja)	MLO358437	Luontotyypit	9,1 km, VE1
Kirjavaisenvaara (sso)	MLO351645	Luontotyypit (suoluontotyypit)	9,3 km, VE1
Kuirivaara (amo) + Lakisuo-Vattukummunräme (sso)	MLO350349	Luontotyypit (metsät, suoluontotyypit)	9,3 km, VE1
Suolijärvi, Korpijoki ja Siikajärvi (rso)	MLO352009	Luontotyypit (rannat)	9,9 km, VE1
Luonnonsuojeluohjelman alueet			
Kinkelikangas	HSO110117	Harjujensuojeluohjelma	1,8 km, VE1
Iso Jänisjärven lehto	LHO110373	Lehtojensuojeluohjelma	2,4 km, VE1
Ison Jänisjärven letto	SSO110376	Soidensuojeluohjelma	2,6 km, VE1
Sikanoreikko	AMO110161	Vanhojen metsien suojeluohjelma	2,8 km, VE1
Äikänselkä	AMO110158	Vanhojen metsien suojeluohjelma	4,3 km, VE1
Nuottivaara	AMO110163	Vanhojen metsien suojeluohjelma	5,3 km, VE1
Kotikangas-Ukonkangas-Huuhkajankangas	HSO110116	Harjujensuojeluohjelma	5,4 km, VE1
Puhakkasuo	SSO110396	Soidensuojeluohjelma	5,7 km, VE1
Särkijärvi-Mätäsjärvi	LVO110252	Lintuvesiensuojeluohjelma	6,0 km, VE1
Louhensuo	AMO110155	Vanhojen metsien suojeluohjelma	8,1 km, VE1
Siikavaara	SSO110374	Soidensuojeluohjelma	8,5 km, VE1
Siikavaaran laajennus	AMO110153	Vanhojen metsien suojeluohjelma	8,8 km, VE1
Huokostörmä	AMO110165	Vanhojen metsien suojeluohjelma	9,1 km, VE1
Kirjavaisenvaara	SSO110393	Soidensuojeluohjelma	9,3 km, VE1
Kuirivaara	AMO110151	Vanhojen metsien suojeluohjelma	9,6 km, VE1
Suolijärvi, Korpijoki ja Siikajärvi	RSO110110	Rantojensuojeluohjelma	9,9 km, VE1
Soidensuojelun täydennysohjelman alueet			
Sippikorpi	14050	Suoluontotyyppi	0,9 km, tie
Lakisuo-Raatosuo	14043	Suoluontotyyppi	2,9 km, VE1
Haikossuo	14039	Suoluontotyyppi	7,2 km, VE1
Saunasuo	14049	Suoluontotyyppi	7,3 km, VE1
Iso Nuottivaara	14040	Suoluontotyyppi	7,7 km, VE1



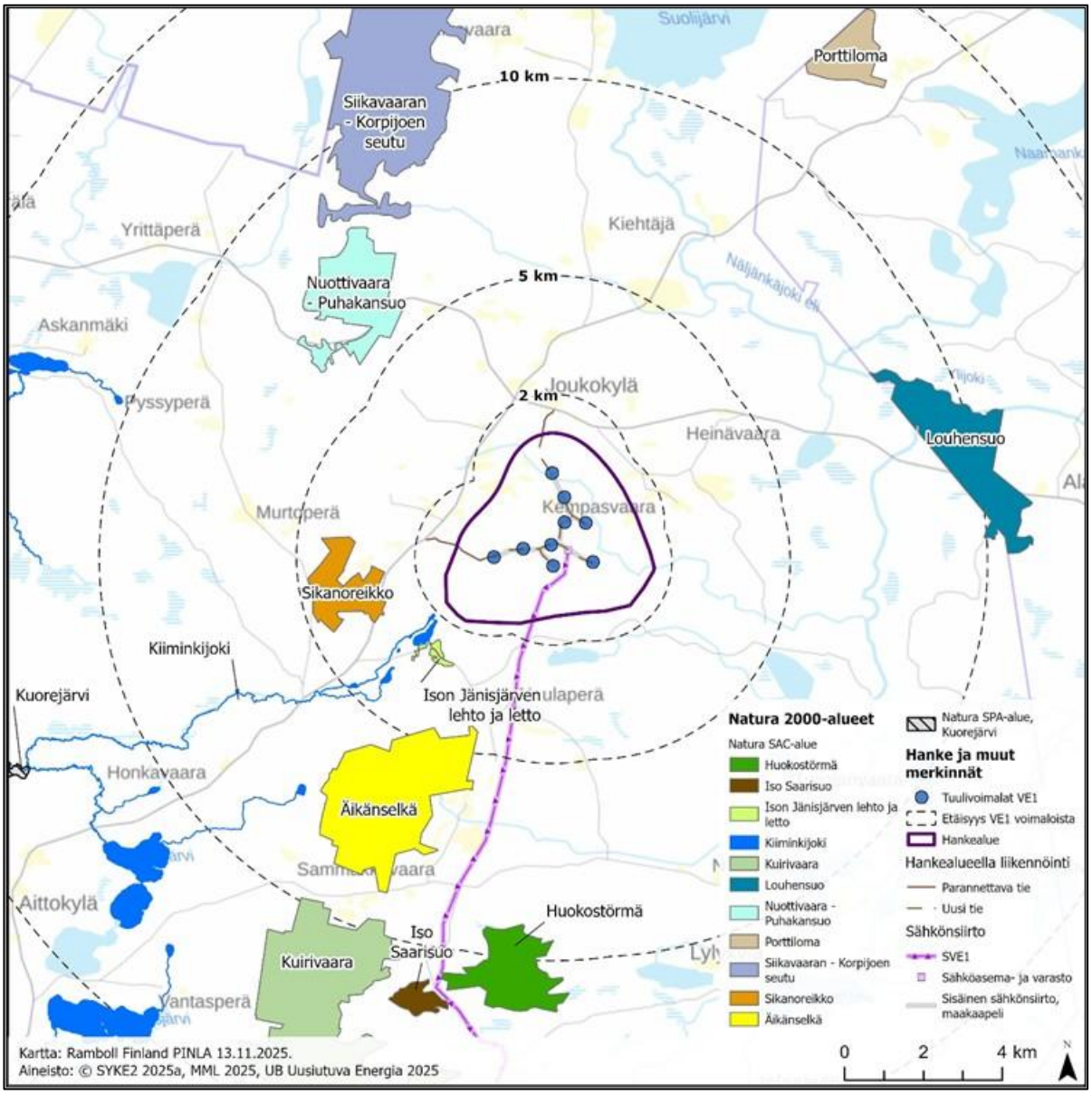
Kuva 17-1. Suojelualueet, luonnonmuistomerkit, luonnonsuojeluohjelma-alueet, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet ja Natura-alueet 15 km säteellä hankealueesta.

17.4.2 Natura-alueet

Alla olevassa taulukossa esitetään Natura-alueet, jotka sijaitsevat alle 10 km etäisyydellä hankealueesta (Taulukko 17-2). Kohteiden sijainnit esitetään alla olevassa kuvassa (Kuva 17-2). Natura-alueiden kuvaukset esitetään liitteessä (Liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b). Yhteensä tunnistettiin 10 kohdetta. Hankealueesta alle 10 km etäisyydellä ei sijaitse Natura-alueita, joilla suojeluperusteena olisi lintudirektiivin mukaisia lajeja.

Taulukko 17-2. Natura-alueet 10 km säteellä hankealueesta.

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys voimalasta
Kiiminkijoki	FI1101202	4 luontotyyppiä, 1 luontodirektiivin mukainen laji (liejutatar)	2,1 km
Ison Jänisjärven lehto ja letto	FI1200454	6 luontotyyppiä, 1 salattu laji	2,5 km
Sikanoreikko	FI1200407	7 luontotyyppiä, 1 luontodirektiivin mukainen laji (liito-orava)	2,8 km
Äikänselkä	FI1200405	10 luontotyyppiä	4,3 km
Nuottivaara - Puhakansuo	FI1200402	10 luontotyyppiä, 2 luontodirektiivin mukaista lajia (lettorikko, kiiltosirppisammal)	5,4 km
Siikavaaran - Korpijoen seutu	FI1200401	17 luontotyyppiä, 4 luontodirektiivin mukaista lajia (lettorikko, myyränporras, lapinleinikki, liito-orava)	7,5 km
Louhensuo	FI1200706	10 luontotyyppiä, 2 luontodirektiivin mukaista lajia (lapinleinikki, liito-orava)	8,1 km
Huokostörmä	FI1200408	10 luontotyyppiä	9,1 km
Kuirivaara	FI1200406	13 luontotyyppiä, 2 luontodirektiivin mukaista lajia (liito-orava, lettorikko)	9,6 km
Iso Saarisuo	FI1200453	6 luontotyyppiä	10,8 km



Kuva 17-2. Natura-alueet 10 km säteellä hankealueesta.

17.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Herkkyyteen vaikuttaa kohteen luonnontilaisuus ja kohteen suojeluperusteiden herkkyys muutoksille ympäristössä. Erityisen herkkiä muutoksille ympäristössä ovat esimerkiksi suuret petolinnut ja suoluontotyypit, melko herkkiä muutoksille ympäristössä ovat esimerkiksi metsäiset luontotyypit ja ei erityisen herkkiä muutokselle ympäristössä on esimerkiksi liito-orava. Herkkyyden kriteerit esitetään liitteessä 2.

Yksittäisten kohteiden herkkyys vaihteli **kohtalaisesta suureen** (Taulukko 17-3, Taulukko 17-4).

Viranomaisliitteessä (Liite 10) esitetään suojeluun suunniteltujen alueiden herkkyydet.

Taulukko 17-3. Hankealueella tai alle 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevien luonnonsuojelualueiden ja suojeluohjelmien alueiden herkkyys.

Nimi	Herkkyys
Valtion omistamat	
Siikavaaran luonnonsuojelualue ESA110021	Kohtalainen
Louhensuon luonnonsuojelualue ESA300162	Kohtalainen
Yksityisten mailla	
Veijola 620-404-1-45	Kohtalainen
Anttila 620-404-1-13	Kohtalainen
Ison Jänisjärven letto YSA113218	Kohtalainen
Ison Jänisjärven letto- ja lehtoalue YSA113219	Kohtalainen
Särkijärven Pääsuo YSA117915	Kohtalainen
Suolijärvi / Vanhapekkala YSA201907	Kohtalainen
Kempaksen aarnialue, Suomi 100 YSA239839	Kohtalainen
Teerisuo luontolahja YSA252008	Kohtalainen
Tonko huikonen (Ls2020) YSA258210	Kohtalainen
Pikku-Hepoköngäs (Ls2020) YSA258069	Kohtalainen
Portinjoen suojelualue (Ls2020) YSA258390	Kohtalainen
Koppelorinne YSA258349	Kohtalainen
Yliportinkorpi (Ls2023) YSA262074	Kohtalainen
Lehtopuro YSA260458	Kohtalainen
Nuottijokivarren luonnonsuojelualue YSA262094	Kohtalainen
Valkoletto YSA262093	Kohtalainen
Lontonluhan suojelualue (HELMI) YSA264966	Kohtalainen
Ahola (HELMI) YSA264965	Kohtalainen
Haikossuo (HELMI) YSA264796	Kohtalainen
Suopaikka (HELMI) YSA263714	Kohtalainen
Papinojanniitty (HELMI) YSA262095	Kohtalainen
Valtion muut suojelualueet	
Sikanoreikko (amo) MLO350484	Kohtalainen
Äikänselkä (amo) MLO350531	Kohtalainen
Iso Jänisjärven lehto (lho) MLO350547	Kohtalainen
Nuottivaara (amo) + Puhakkasuo (sso) MLO350404	Suuri
Haikossuo (SSTE, Helmi) MMS359334	Suuri
Huokostörmä (amo) MLO350280	Kohtalainen
Karjusuo (Luontolahja) MLO358437	Kohtalainen
Suolijärvi, Korpijoki ja Siikajärvi (rso) MLO352009	Kohtalainen
Sippikorpi (ssto2) MLO354224	Suuri
Kirjavaisenvaara (sso) MLO351645	Suuri
Alasuo; Puolanka MKS352057	Kohtalainen

Nimi	Herkkyys
Kuirivaara (amo) + Lakisuo-Vattukummunräme (sso) MLO350349	Suuri
Särkijärvi-Mätäsjärvi (lvo) MLO350645	Suuri
Luonnonsuojeluohjelman alueet	
Siikavaaran laajennus AMO110153	Kohtalainen
Nuottivaara AMO110163	Kohtalainen
Louhensuo AMO110155	Kohtalainen
Sikanoreikko AMO110161	Kohtalainen
Äikänselkä AMO110158	Kohtalainen
Kuirivaara AMO110151	Kohtalainen
Huokostörmä AMO110165	Kohtalainen
Kotikangas-Ukonkangas-Huuhkajankangas HSO110116	Kohtalainen
Kinkelikangas HSO110117	Kohtalainen
Särkijärvi-Mätäsjärvi LVO110252	Suuri
Iso Jänisjärven lehto LHO110373	Kohtalainen
Suolijärvi, Korpijoki ja Siikajärvi RSO110110	Kohtalainen
Siikavaara SSO110374	Suuri
Puhakkasuo SSO110396	Suuri
Kirjavaisenvaara SSO110393	Suuri
Ison Jänisjärven letto SSO110376	Suuri
Soidensuojelun täydennysohjelman alueet	
Haikossuo 14039	Suuri
Iso Nuottivaara 14040	Suuri
Lakisuo-Raatosuo 14043	Suuri
Saunasuo 14049	Suuri
Sippikorpi 14050	Suuri

Taulukko 17-4. Alle 10 km etäisyydellä hankealueesta sijaitsevien Natura-alueiden herkkyydet.

Nimi	Herkkyys
Siikavaaran - Korpijoen seutu FI1200401	Suuri
Äikänselkä FI1200405	Suuri
Kiiminkijoki FI1101202	Suuri
Huokostörmä FI1200408	Suuri
Nuottivaara – Puhakansuo FI1200402	Suuri
Kuirivaara FI1200406	Suuri
Sikanoreikko FI1200407	Suuri
Iso Saarisuo FI1200453	Suuri
Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454	Suuri
Louhensuo FI1200706	Suuri

17.6 Vaikutukset suojelualueisiin

17.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Tällöin suojelualueisiin, suojeluohjelmien alueisiin, suojeluun suunniteltujen alueiden rajauksiin ja Natura-alueisiin **ei** muodostu **vaikutuksia** tämän hankkeen toimesta. Kyseisiin alueisiin aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen muu käyttö kuten metsätalous.

17.6.2 Vaihtoehto VE1

17.6.2.1 Suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet

Hankealueella tai 10 km säteellä siitä sijaitsee yhteensä 57 suojelualuetta, suojeluohjelman aluetta ja soidensuojelun täydennysehdotusaluetta, joista osa sijaitsee päällekkäin toistensa kanssa. Vaihtoehto VE1 aiheuttaa vaikutuksia yhteen suojeluohjelman alueeseen (Taulukko 17-5). Vaikutus syntyy nykyisen tielinjauksen parantamisen aiheuttamasta puuston/kasvillisuuden poistosta. Muutoksen suuruudeksi arvioitiin **pieni kielteinen**.

Vaihtoehdon VE1 aiheuttamat vaikutukset hankkeen vaikutusalueella oleville suojeluun suunnitelluille alueille esitettään viranomaisliitteessä (Liite 10).

Vaihtoehdon VE1 arvioidaan voivan aiheuttaa heikennystä alueella olevaan suojelualueverkostoon muun muassa verkoston osaan kohdistuvien vaikutusten takia. Suojelualueverkoston ei kuitenkaan arvioida katkeavan hankkeen vaikutusalueen kohdalta, koska suojelualueita ei häviä hankkeen toteutuessa.

Taulukko 17-5. Vaihtoehdon VE1 aiheuttamat vaikutukset suojelualueille, luonnonsuojeluohjelma-alueille ja soidensuojelun täydennysehdotuksen alueille.

Nimi	Etäisyys lähimmästä rakentamista vaativasta alueesta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
Sippikorpi 14050	Voimala (T7) 1,1 km Tielinjaus 1 km	Lähin voimalapaikka (T7) sijaitsee noin 1,1 km ja lähin tielinjaus noin 1 km etäisyydellä kohteesta. Kohde ei sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Hydrologisia vaikutuksia ei synny, koska rakennustoimet sijaitsevat hankealuetta halkovan Tasonjoen toisella puolella, etäällä kohteesta.	Ei muutosta
Veijola 620-404-1-45	Voimala (T1) 370 m Tielinjaus 70 m	Kohde ei sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Hydrologisia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan, koska kohteen lähellä sijaitseva tielinjaus kulkee pääasiassa kivennäismaalla. Tielinjaus ylittää ojitusojan, joka maastokarttatarkastelun mukaan on yhteydessä kohteen ojitusojaverkostoon. Rakennusaikaisten mahdollisten pintavesivaikutusten ei arvioida ylävän kohteelle.	Ei muutosta
Anttila 620-404-1-13	Voimala (T1) 480 m Tielinjaus 100 m	Kohde ei sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella. Hydrologisia vaikutuksia ei synny samoin perustein kuin Veijola 620-404-1-45 osalta.	Ei muutosta

Nimi	Etäisyys lähimmästä rakentamista vaativasta alueesta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
Muut taulukon (Taulukko 17-1) kohteet	Voimalat yli 2,4 km Tielinjaus 1,5 km	Lähin voimalapaikka sijaitsee noin 2,4 km ja lähin tielinjaus noin 1,5 km lähimmästä kohteesta. Kohteet eivät sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella.	Ei muutosta

17.6.2.2 Natura-alueet

Hankealueella tai 10 km säteellä siitä sijaitsee yhteensä 10 Natura-aluetta. Vaihtoehto VE1 aiheuttaa vaikutuksia kahdelle Natura-alueelle (Taulukko 17-6). Vaikutukset muodostuvat rakennusaikana rakennustoimien aiheuttamista pinta- ja pohjavesivaikutuksista, ja kohdistuvat vesi/suoluontotyyppeihin. Muutoksen suuruus molemmille Natura-alueille arviointiin pieneksi kielteiseksi.

Natura-alueverkoston yhtenäisyyteen ei arvioida kohdistuvan heikennystä, koska hanke ei aiheuta merkittäviä heikennyksiä vaikutusalueella olevien Natura-alueiden suojeluperusteisille luontoarvoille.

Taulukko 17-6. Vaihtoehdon VE1 aiheuttamat vaikutukset Natura-alueille.

Nimi	Etäisyys lähimmästä rakentamista vaativasta alueesta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
Kiiminkijoki FI1101202	Voimala (T7) 2,2 km Tielinjaus 1,8 km	Rakennusvaiheessa tehtävät rakennustoimenpiteet voivat aiheuttaa kiintoaine- ja ravinnevaluntaa suojeluperusteisiin pintavesivaikutteisiin luontotyyppeihin. Vaikutus on lyhytaikainen ja palautuva. (Liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b)	Pieni kielteinen
Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454	Voimala (T7): 2,5 km Tielinjaus 2,2 km	Rakennusvaiheessa tehtävät rakennustoimenpiteet voivat aiheuttaa kiintoaine- ja ravinnevaluntaa suojeluperusteisiin pintavesivaikutteisiin luontotyyppeihin sekä pohjavesivalunnan vaikutuksia lähde-ekosysteemeille. Vaikutus on lyhytaikainen ja palautuva. (Liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b)	Pieni kielteinen
Muut taulukon (Taulukko 17-2) kohteet	Voimalat yli 2,7 km Tielinjaus yli 1 km	Vaikutuksia ei muodostu (Liite 11a ja viranomaiskäyttöön Liite 11b).	Ei muutosta

17.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankealueelta tai 10 km etäisyydellä siitä tunnistettiin yhteensä 57 suojelualuetta, suojeluohjelman aluetta, soidensuojelun täydennysehdotuksen aluetta ja 10 Natura-aluetta, joista osa sijaitsee keskenään kokonaan tai osittain päällekkäin. Lisäksi hankkeen vaikutusalueella sijaitsee suojeluun varattuja alueita, joihin kohdistuvat vaikutusten esitetään viranomaisliitteessä (Liite 10).

Alla olevassa taulukossa (Taulukko 17-7) esitetään vaihtoehdon VE0, VE1 ja sähköaseman aiheuttamat muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys suojelualueille, suojeluohjelmien alueille ja Natura-alueille. Vaihtoehdossa VE1 on huomioitu voimaloiden, huoltotien ja maakaapeleiden aiheuttamat vaikutukset. Kahdelle Natura kohteelle (Kiiminkijoki FI1101202, Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454) arvioitiin vaikutuksen merkittävyydeksi **kohtalainen kielteinen**. Muihin kohteisiin arvioidaan, että hankkeesta **ei** aiheudu **vaikutusta**.

Taulukko 17-7. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen VE0	67 kohdetta	Kohtalainen ... suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Kiiminkijoki FI1101202, Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Loput 65 kohdetta (Taulukko 17-1, Taulukko 17-2)	Kohtalainen … suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

17.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Luonnonsuojelualueiden kannalta haitallisten vaikutusten ehkäisemisessä keskeisessä osassa on toimintojen ajoittaminen mahdollisimman paljon eläinten lisääntymisaikojen ulkopuolelle varsinkin rakentamisen aikana. Tämä koskee etenkin lintujen herkintä pesimäaikaa maalis-heinäkuussa. Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös muun muassa maalaamalla tuulivoimalan yksi lapa osittain mustaksi, pysäyttämällä voimalat / osa voimaloista kriittisiksi havaittuina aikoina (kuten kevät- ja syysmuuton huippuhetket) ja kompensoimalla tai suojelemalla menetettyjä elinympäristöjä toisaalla. Tarkemmin linnustovaikutusten lievennyskeinoista luvussa 15.7.

Hankealueen rakentamisen aikaiset pintavesivaikutukset (kuten veden määrän vaihtelut ja vedenlaadun muutokset) tulee pyrkiä minimoimaan, jotta Natura-alueiden (Kiiminkijoki FI1101202, Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454) ja hankkeen vaikutusalueella olevaan suojeluun suunnitellun alueen suojeluperusteina oleviin vesi- ja suoluontotyyppeihin kohdistuisi mahdollisimman vähän vaikutuksia veden tilan ja määrän muutoksien kautta. Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa ajoittamalla rakentaminen vähävetiseen aikaan, työmaavesien hallinnalla ja turvemaalle rakennettaessa hyödyntämällä ojakatkoja ja muita rakenteita (kuten kosteikoita), joilla saadaan hulevesiä liikkumaan pintavaluntana. Tarkemmin pintavesivaikutusten lievennyskeinoista luvussa 12.7.

Hankkeen jatkosuunnittelussa tulee huomioida, että luonnonsuojelualueille on määritelty rauhoitusmääräykset, joista poikkeamiseen tarvitaan lupa- ja valvontaviranomaisen lupa. Lisäksi tulee huomioida, että valtioneuvoston hyväksymään luonnonsuojeluohjelmaan kuuluvalla alueella ei saa suorittaa sellaista toimenpidettä, joka vaarantaa alueen suojelun tarkoituksen.

Lievennyskeinona suositellaan, että hankkeen vaikutusalueella sijaitseva suojeluun suunnitellun alueen luontoarvoja heikentäviä vaikutuksia hyvitetään toisaalla saman maanomistajan omistuksessa olevalla alueella, mikäli tällaisia alueita on hankkeen vaikutusalueella tai hankealueen välittömässä läheisyydessä.

Lievennyskeinona suositellaan, että rakentamisen aikana vaihtoehdon VE1 vaikutusalueella sijaitsevat suojeluun suunnitellut alueet (Liite 10) merkitään selkeästi maastoon ja varmistetaan, että esimerkiksi työkoneilla ei turhaan kuljeta alueiden läpi.

17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimarakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset suojelualueisiin tunnetaan hyvin yleisellä tasolla jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

18. ILMASTO JA ILMASTONMUUTOS

18.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimapuiston elinkaaren aikana muodostuu kielteisiä sekä myönteisiä ilmastovaikutuksia. Päästöjä syntyy tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksesta sekä hankkeen rakentamisesta. Lisäksi toimintavaiheessa päästöjä muodostuu tarvittavista huoltokäynneistä. Toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä sekä osien kuljetuksista ja kierrätyksestä muodostuu päästöjä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Hankealueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Arvioitiin, että muodostuvien päästöjen osalta vaihtoehdolla VE0 **ei** ole **vaikutusta ilmaston nykytilaan**. Vaihtoehdon VE0 merkittävyys päästövähennyspotentiaalin osalta arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon alueelliset ja valtakunnalliset ja vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä päästöjen vähennystoimia.

Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa sekä rakennusvaiheessa tapahtuvasta hiilinielujen ja varastojen vähenemisestä. Vaihtoehdon VE1 merkittävyys muodostuvien päästöjen osalta arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**.

Hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla huomattava. Uusiutuva energiamuoto edistää lisäksi Kainuun maakunnan ilmasto- ja energiatavoitteita. Muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Vaihtoehdon VE1 merkittävyys muodostuvien hyötyjen osalta arvioitiin **kohtalaiseksi myönteiseksi.**

Ilmastonmuutoksen myötä tuulienergian potentiaalin arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa. On kuitenkin huomioitava, että tuulivoimalat eivät voi operoida tuulennopeuden kasvaessa yli 25 m/s. Pohjois-Eurooppaan sijoittuvan tutkimuksen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa.

18.2 Vaikutusmekanismi

Ilmaston lämpenemiseen vaikuttaviin päästöihin kuuluvat kasvihuonekaasut kuten hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4) ja typpioksiduuli (N_2O). Kasvihuonekaasujen lisääntyminen ilmakehässä voimistaa kasvihuoneilmiötä, mikä johtaa maapallon keskilämpötilan nousuun ja vaikuttaa sääolosuhteisiin, merien lämpenemiseen ja jäätiköiden sulamiseen. Ilmaston lämpenemiseen vaikuttavia päästöjä syntyy pääosin fossiilisten polttoaineiden käytöstä, teollisuudesta, liikenteestä, sekä maa- ja metsätaloudesta. Tämä arviointiosio käsittelee ilmaston lämpenemiseen vaikuttavia päästöjä. Ilmanlaatua heikentävät päästöt on arvioitu luvussa 19.

Tuulivoima on uusiutuva energiatuotantomuoto, eikä sen tuotannosta synny suoria päästöjä ilmaan. Kun otetaan huomioon koko tuulivoimahankkeen elinkaari, muodostuu päästöjä voimaloiden osien valmistuksesta, tarvittavista kuljetuksista hankealueelle, voimaloiden ja tarvittavan infran rakentamisesta, huoltokäynneistä hankealueelle sekä toiminnan päätyttyä puiston purkutöistä ja edelleen

osien kuljetuksista ja kierrätyksestä. Lisäksi voimaloiden rakennusvaiheessa hankealueelta poistetaan kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu, mikäli tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Tuulivoimalla tuotetun päästöttömän energian voidaan olettaa korvaavan sähköntuotantorakenteesta fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköntuotantomuotoja. Tätä vaikutusta kutsutaan päästövähennyspotentiaaliksi. Vaikutus pienenee sitä mukaan, kun sähköntuotantorakenteesta poistuu fossiilisilla polttoaineilla tuotetut energiamuodot. Vaikutusta ei synny, kun sähköntuotantorakenteessa ei enää lopulta ole korvattavia energiantuotantomuotoja. Tuulivoimatuotannolla pyritään lisäksi kattamaan jatkuvaa sähkönkysyntää yhteiskunnassa.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tervakankaan ilmastoarvioinnissa sovellettiin elinkaariarviointia eli LCA (life cycle assessment) -laskentaa. LCA laskennan tarkoituksena on huomioida tuotteen tai prosessin koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. LCA-laskennan toteuttamisen tueksi on laadittu kansainvälisen standardointijärjestön ISO 14040-sarjan standardit. Elinkaarilaskennan yhtenä tarkastelun kohteena ovat muodostuvat ilmastovaikutukset, joihin myös tässä arvioinnissa keskityttiin. Vaikutus on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2e), joka kuvaa vaikutusta ilmaston lämpenemiseen (global warming potential, GWP). (Taulukko 18-1)

Taulukko 18-1. Elinkaarilaskennan vaiheet.

Elinkaaren vaihe	Toiminnot
A1-A3: Tuotevaihe	Raaka-aineen hankinta, kuljetus valmistukseen ja tuotteen valmistus
A4-A5: Rakentamisvaihe	Kuljetus työmaalle ja työmaatoiminnot
B: Käyttövaihe	Tuotantovaiheen aikainen kunnossapito ja korjaukset ja osien vaihdot
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	Purkaminen, kuljetus jatkokäsittelyyn, purkujätteen käsittely ja purkujätteen loppusijoitus
D: Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt ja haitat	Toiminnan aikana muodostuva päästövähennyspotentiaali ja kierrätyksestä muodostuvat hyödyt

Tuulivoiman elinkaaren aikana syntyneet päästöt 10 MW tehoiselle voimalalle arvioitiin Siemens Gamesan (2022) tekemän EPD (Environmental Product Declaration) -raportissa määritetyn 6 MW:n kokoisen voimalan maatuulivoiman päästökertoimen mukaan. Raportin mukaan (Siemens Gamesa 2022) voimalakoon kasvun ei oleteta kasvattavan päästökerrointa, sillä yleensä koon kasvaessa myös tuotettu sähkönmäärä kasvaa. Päästökerroin huomioi päästöt koko elinkaaren ajalta ottaen huomioon tuulivoimaloiden materiaalien valmistuksen, rakentamisen, tuotantoajan huoltotoimenpiteet, purkamisen ja jätteiden käsittelyyn liittyvät päästöt. Selvityksessä käytetty päästökerroin suhteutettiin voimalamäärän ja tuotantoajan mukaan Tervakankaan hankkeelle sopivaksi. Vaihtoehdossa VE1 käytetty päästökerroin on 3,6 gCO_2e/kWh. Voimalakomponenttien ja rakennusvaiheen aikainen kuljetus on huomioitu osana päästökerrointa.

Vaikutukset metsien hiilinieluun ja -varastoon arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen (2025a) kehittämän Hiilikartta -työkalun avulla. Työkalu laskee muutoksen suunnittelualueen nykytilan sekä

suunnitelman aiheuttaman tilanteen välillä käyttäen paikkatietoon perustuvaa tietoa alueen kasvillisuudesta sekä maaperästä.

Tuulivoimaloiden toimintavaiheessa muodostuu myönteinen ilmastovaikutus eli päästövähennyspotentiaali, mikäli hankkeessa tuotetulla sähköllä voidaan mahdollisesti korvata Suomen sähköntuotantorakenteesta ilmastolle ja ympäristölle haitallisempia sähköntuotantomuotoja. Vuosittainen päästövähennyspotentiaali laskettiin jokaiselle tuulipuiston tuotantovuodelle sähköntuotannon määrän ja sähköntuotannon päästökertoimen avulla. Suomen sähköntuotannon päästökertoimen oletettiin muuttuvan energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) skenaarion mukaan. Nollavaihtoehdon (toteuttamatta jättäminen) vaikutukset ilmastoon arvioitiin huomioimalla sähköntuotanto tilanteessa, jossa hanke ei toteudu.

Muodostuvat ilmastovaikutukset ovat globaaleja eivätkä rajoitu pelkästään hankkeen sijaintikunnan alueelle. Globaalilla tasolla yksittäisestä hankkeesta muodostuvat ilmastovaikutukset ovat kuitenkin hyvin pieniä. Arvioinnissa vaikutuksia verrattiin paikallisiin ja maakunnallisiin päästötasoihin, jotta muutoksen suuruutta voitaisiin arvioida merkittävyyden arvioimisen tueksi.

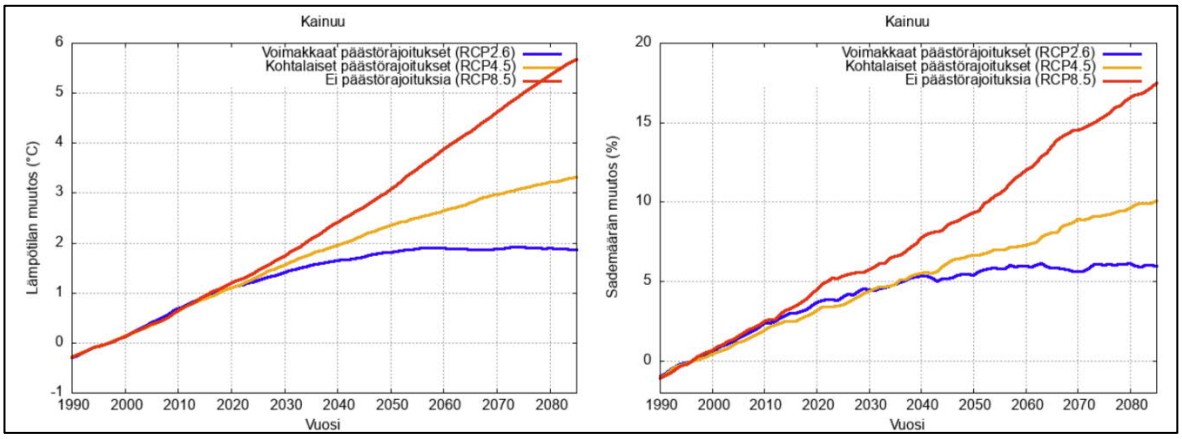
Arvioinnissa tehdyt laskelmat perustuvat yleisiin päästökertoimiin ja saatavilla olevaan tietoon. Luvut ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset suunnitelmat varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa. Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona pohjautuen edellä olevien lähtötietojen mukaisiin laskelmiin ja Suomen ympäristöministeriön oppaaseen ilmastovaikutusten arvioinnista YVAssa ja SOVAssa (Hildén ym. 2021).

Ilmastonmuutoksen etenemistä on kuvattu osana arvioinnin nykytilaa. Tuulivoiman ilmastonmuutokseen sopeutumista on esitetty arvioinnin luvussa 18.7. Onnettomuus- ja poikkeustilanteita tarkastellaan luvussa 31.

18.4 Nykytila ja kehitys

Kainuu kuuluu pääosin keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Mantereisuus sekä korkeuserot ovat ilmastoon vaikuttavia tekijöitä. Vuoden keskilämpötila maakunnan alueella vaihtelee 0,5–2 asteen välillä. Tammi- ja helmikuu ovat tyypillisesti vuoden kylmimmät kuukaudet keskilämpötilan ollessa silloin jopa -12 °C. Heinäkuu on lämpimin kuukausi keskilämpötilan vaihdellessa 15–16 asteen välillä. Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee 500–700 mm välillä. Kainuu on Suomen lumisinta seutua. Yhtenäisen lumipeitteen paksuus vaihtelee vaaraseuduilla alle 70 cm ja 80 cm välillä. Yli metrin paksuinen lumipeite ei ole harvinaista, etenkään runsaslumisimmilla alueilla. Näitä ovat varsinkin korkeimmat vaaraseudut yli 300 metrin korkeudessa. Lumipeitteen kestoaika vaihtelee 170–190 päivän välillä. (Kersalo ja Pirinen 2009)

2050-luvun ennusteen mukaan sää- ja ilmastotekijöissä tapahtuu huomattavia muutoksia 1990-lukuun verrattuna. Lumensyvyys ja lumipeitepäivien määrät ovat vähentyneet ja tulevat edelleen vähentymään. Vuotuiset sademäärät kasvavat ja rankkasateet yleistyvät. Sade tulee aiempaa enemmän vetenä lumen sijaan. Kasvihuonekaasuskenaariossa RCP4.5 päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Tämä toteutuisi kohtalaisin päästörajoituksin. Alla olevassa kuvassa (Kuva 18-1) on esitetty maakunnan keskilämpötilan ja -sadannan muutokset eri skenaarioilla. Kainuun RCP4.5-skenaarion mukaan sadanta lisääntyy noin 3 % vuodesta 2020 vuoteen 2050 mennessä. RPC4.5-skenaarion mukaan lämpötilan muutos Kainuun maakunnassa on noin +1,2 °C vuoden 2020 tasosta vuoteen 2050 mennessä. (Gregow ym. 2021)



Kuva 18-1. Kainuun keskilämpötilan (vas.) ja keskisadannan (oik.) muutos eri skenaarioilla mallinnettuna (Gregow ym. 2021).

Suomessa vuonna 2024 sähköä tuotettiin 83 TWh, josta 56 % tuotettiin uusiutuvien energialähteiden avulla ja 95 % hiilidioksidineutraalisti. Lisäksi 3 TWh sähköstä tuotiin ulkomailta (Energiateollisuus ry 2025). Eniten sähköä tuotetaan Suomessa ydin-, tuuli- ja vesivoiman avulla. Tulevaisuudessa sähköntuotantorakenteessa uusiutuvilla energiavaroilla tuotetun sähkön osuuden odotetaan kasvavan. Ilmastolakiin kirjatun tavoitteen mukaan viimeistään vuonna 2035 Suomessa tuotettaisiin hiilidioksidipäästöjä korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa hiilinieluihin.

Puolangan kunnassa syntyvät päästöt vuoden 2023 mukaan olivat 34 500 tCO_2e. Eniten päästöjä syntyi maataloudesta. Kainuun maakunnan osalta vuoden 2023 päästöt olivat noin 504 700 tCO_2e. Eniten päästöjä syntyi tieliikenteestä, maataloudesta ja työkoneista. Puolangan tavoitteena on vähentää päästöjä 80 % vuodesta 2007 vuoteen 2030 mennessä ja kunnan päästöt ovat vähentyneet vuoden 2005 tasosta 7 % vuoteen 2023 mennessä. (Suomen ympäristökeskus 2025b)

18.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmaston osalta vaikutuskohteen herkkyystasoa ei voida määrittää, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön kuitenkin globaalilla tasolla. Ilmastonmuutos on globaali ongelma, jonka torjuminen on valtioiden yhteinen tehtävä. Suomi on osana EU:ta sitoutunut Pariisin ilmastosopimukseen ja asettanut päästöjen vähentämiselle kansalliseksi tavoitteeksi olla hiilineutraali vuonna 2035, mikä edellyttää useita eri toimia eri toimialoilla. Sähkön- ja lämmöntuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.

18.6 Vaikutukset ilmastoon

18.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä sähköä arvioidaan tuotettavan ja mitä menetelmiä hanke toteutuessaan mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla, jää hankkeesta saatava päästövähennyspotentiaali muodostumatta. Mikäli hankkeessa tuotettu energia tuotettaisiinkin muilla uusiutuvilla energiantuotantomenetelmillä, kuten aurinkovoimalla, ei muodostuvassa päästövähennyspotentiaalissa katsota olevan merkittävää eroa vaihtoehtoon VE1. (Kuva 18-2)



Kuva 18-2. Eri sähköntuotantomuotojen elinkaarien aikaiset ominaispäästökertoimet (IPCC 2014 ja *Siemens Gamesa 2022 selvitystä soveltaen).

Vaihtoehdon VE0 arvioitiin hidastavan alueellisia ja valtakunnallisia ilmasto- ja päästövähennystavoitteita. Vaihtoehto vaikeuttaa alueellisten ja kansallisten päästövähennystavoitteen saavuttamista. Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa tai muokkaamaan maaperää, jolloin olemassa oleva kasvillisuus ja maaperä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Mikäli hanketta ei toteuteta, ei hankkeen toteutumisesta muodostu päästöjä.

Arvioitiin, että muodostuvien päästöjen osalta vaihtoehdoilla VE0 **ei** aiheuta **muutosta ilmaston nykytilaan**. Vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruus päästövähennyspotentiaalin osalta arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi,** sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon alueelliset ja valtakunnalliset ja vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä päästöjen vähennystoimia.

18.6.2 Vaihtoehto VE1

18.6.2.1 Tuote- ja rakentamisvaihe

Tuulivoimalan rakennelmaan kuuluvat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Komponenttien valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista tuulivoimalan elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksen päästöt laskettiin lähtötiedoissa esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 86 % muodostuu tuulivoimaloiden komponenttien valmistuksesta ja rakentamisesta (sis. liikennöinnin päästöt) (NREL 2013). Vaihtoehdossa VE1 tuote- ja rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen arvioitiin olevan 23 780 tCO_2e.

Aluksi hankealueelle on rakennettava tarvittava infra voimalakomponenttien kuljetuksia sekä voimaloiden pystyttämistä varten. Tarvittavaa tilaa varten joudutaan poistamaan metsää ja muokkaamaan maaperää nostoalueiden ja tiestön alueelta. Vaihtoehdossa VE1 muokattavan maapinta-alan määrä hankealueella on noin 37,4 hehtaaria. Hiilikartta -työkalun mukaan hiilivarasto pienenee 21 940 tCO_2. Puusto ja muu kasvillisuus sitoo kasvaessaan hiiltä, eli ne toimivat hiilinieluina. Hiilinielupotentiaali pienenee vaihtoehdossa VE1 1 120 tCO_2.

18.6.2.2 Käyttövaihe

Käyttövaiheessa päästöt muodostuvat huoltotoimenpiteistä ja tarvittavien osien vaihdosta. Käyttövaiheen päästöt laskettiin lähtötiedoissa esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 9 % muodostuu käyttövaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan vaihtoehdon VE1 osalta 3 170 tCO_2e.

18.6.2.3 Elinkaaren loppuvaihe

Elinkaaren loppuvaiheen päästöt muodostuvat purkamisesta, osien kuljetuksesta ja kierrätyksestä. Tämän vaiheen päästöt laskettiin lähtötiedoissa esitettyjen päästökerrointen avulla. Tuulivoiman elinkaaren päästöistä noin 5 % muodostuu elinkaaren loppuvaiheessa (NREL 2013), jolloin syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan vaihtoehdon VE1 osalta 1 380 tCO_2e.

18.6.2.4 Elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat

Tuulivoiman päästövähennyspotentiaali muodostuu hankkeen tuotantoaikana, mikäli tuulivoimalla tuotetulla sähköllä voidaan vähentää sähköntuotantorakenteesta haitallisempia energiantuotantomuotoja. Suomen sähköntuotantorakenteen päästökerroin muuttuu vuosittain syntyneiden päästöjen määrän mukaan. Sähköntuotannon päästökertoimen oletetaan vähenevän vuosittain energia-alan vähähiilisyystiekartan (AFRY 2020) ennusteen mukaan, jolloin myös positiivinen päästövähennyspotentiaali pienenee. Vuoden 2050 jälkeen päästövähennyspotentiaalia ei enää synny, koska sähköntuotantorakenne on puhdistunut haitallisimmista tuotantomuodoista. Tervakankaan tuulivoimapuiston tuotantovaiheen on suunniteltu alkavan vuoden 2027 lopussa, jolloin Suomen sähköntuotantorakenteen päästökertoimen on ennustettu olevan noin 50 tCO_2e tuotettua gigawattituntia kohden. Koko 30 vuoden tuotantoajan aikana päästövähennyspotentiaalia muodostuu vaihtoehdossa VE1 103 880 tCO_2e.

Kierrätyksestä, uudelleenkäytöstä ja poltosta muodostuvat hyödyt tai haitat huomioidaan tavallisesti elinkaaren ulkopuolisina tekijöinä. Näistä aiheutuvien päästöjen suuruutta ei arvioitu laskennallisesti, sillä tuulivoimaloiden komponenttien kierrätystavat varmistuvat vasta tulevaisuudessa. Vaiheessa D muodostuvien hyötyjen tai haittojen arvioitiin vaikuttavan vähäisesti koko elinkaaren aikana muodostuviin ilmastovaikutuksiin.

18.6.2.5 Yhteenveto

Hankkeen aiheuttamat ilmastovaikutukset on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 18-2) elinkaaren vaiheittain. Kokonaishiilijalanjälki elinkaaren vaiheissa A–C arvioitiin olevan vaihtoehdossa VE1 51 390 t CO_2e. Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt vaihtoehdossa VE1 arvioitiin olevan 103 880 t CO_2e.

Hiilivaraston ja -nielun poistuma on esitetty yhdenmukaisuuden vuoksi muodossa CO_2e, kuten muutkin elinkaaren vaiheiden aiheuttamat päästöt. On huomioitava, että hiilivaraston ja -nielun muutoksen arvo ei kuitenkaan sisällä muiden kasvihuonekaasujen vaikutusta.

Taulukko 18-2. Hankkeen elinkaaren aikana muodostuvat päästöt ja hyödyt. Taulukossa eitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	VE1: päästöt (tCO_2e)
A1-A5: Tuote- ja rakentamisvaihe	46 840
B: Käyttövaihe	3 170
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	1 380
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	51 390
D: Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt	-103 880

Tuulivoimahankkeesta aiheutuvat vuotuiset päästöt ovat vaihtoehdon VE1 mukaan noin 5 % Puolangan kunnan vuosittaisista päästöistä, kun tuulivoimaloiden käyttöiän arvioidaan olevan 30 vuotta. Päästövähennyspotentiaalilla eli elinkaaren ulkopuolisella hyödyllä arvioidaan olevan huomattava positiivinen vaikutus vuosittain kunnan päästötasoon. Maakunnan osalta päästöt ovat vähäisiä, eikä niillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta Kainuun syntyviin päästöihin. (Taulukko 18-3)

Taulukko 18-3. Hankkeen ilmastopäästöjen ja hyötyjen vuosittainen osuus maakunnan ja kunnan päästötasoista vuonna 2023. Taulukossa eitetty negatiivinen luku kuvastaa hyötyvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	VE1: osuus kunnan vuosittaisista päästöistä (%)	VE1: osuus maakunnan vuosittaisista päästöistä (%)
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	5	0,3
D: Elinkaaren ulkopuoliset hyödyt	-10	-0,7

Hankkeen merkittävimmät päästöt syntyvät komponenttien valmistusvaiheessa. Hankkeesta muodostuvat ilmastoon vaikuttavat päästöt paikallisella tasolla ovat kohtalaisia. Hankkeen aiheuttaman hiilivaraston poistuman ja -nieluvaikutuksen menetys ovat pieniä. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus muodostuvien päästöjen osalta arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**.

Hankkeen positiivinen ilmastohyöty kunnan päästöihin verrattuna on vuositasolla merkittävä. Uusiutuva energiamuoto edistää lisäksi Puolangan kunnan ilmasto- ja energiatavoitteita. Muodostuva positiivinen ilmastovaikutus on pitkäaikainen. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus muodostuvien hyötyjen osalta arvioitiin **kohtalaiseksi myönteiseksi.**

18.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Ilmaston osalta vaikutuskohteen herkkyystasoa ei voida määrittää, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön lopulta globaalilla tasolla.

Muodostuvien päästöjen osalta vaihtoehdoilla VE0 **ei** arvioitu olevan **vaikutusta ilmaston nykytilaan**. Vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruus päästövähennyspotentiaalin osalta arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon alueelliset ja valtakunnalliset ja vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä päästöjen vähennystoimia. Tällöin vaihtoehdon VE0 merkittävyys on **kohtalainen kielteinen.**

Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus muodostuvien päästöjen osalta arviointiin *vähäiseksi kielteiseksi*. Asiantuntija-arvion perusteella vaikutusten merkittävyys arvioitiin olevan **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus muodostuvien hyötyjen osalta arvioitiin **kohtalaiseksi myönteiseksi.** Asiantuntija-arvion perusteella vaikutusten merkittävyys arvioitiin olevan **kohtalainen myönteinen**.

Taulukko 18-4. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	muodostuvat päästöt	ei voi määrittää	ei muutosta	ei vaikutusta
	muodostuvat hyödyt	ei voi määrittää	kohtalainen kielteinen	kohtalainen kielteinen
Tuulivoima VE1	muodostuvat päästöt	ei voi määrittää	vähäinen kielteinen	vähäinen kielteinen
	muodostuvat hyödyt	ei voi määrittää	kohtalainen myönteinen	kohtalainen myönteinen

18.7 Ilmastonmuutoksen sopeutuminen

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia sähkön tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa merkittävämmin, keskilämpötilojen nousu vähentäisi lumipeitteen ja jään määrää. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää jäätämistä. Jään kertyminen kasvattaa voimalan kuormitusta ja voi johtaa komponenttien ennenaikaiseen kulumiseen.

Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiöitä, kuten myrskyisyyttä ja kovia tuulia, jotka voivat vaikuttaa tuulivoiman tuotantoon kielteisellä tavalla kasvattaen säätövoiman tarvetta. Tuulen nopeuden kasvaessa 15–25 metriin sekunnissa tehoa voidaan joutua rajoittamaan ja tuulen noustessa 25–30 m/s laitos yleensä pysähtyy välttyäkseen laitevauriolta. Myrskyjen ulkopuolisten tuulennopeuksien kasvu ei ole ilmastonmuutosennusteissa kovin merkittävä, vaikka varovaisia arvioita tuulennopeuksien kasvusta onkin tehty. Tuulennopeuksien mahdollisesta kasvusta tuulivoiman tuotanto kasvaisi jonkin verran, ennusteiden mukaan Suomen kohdalla tuotantopotentiaali kasvaisi noin 7 prosentilla (Ilmasto-opas 2022). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa on arvioitu, että Pohjois-Euroopan tuulienergian potentiaali voisi olla suurempi kuin aiemmin on oletettu ja todennäköisesti kasvaa 1,5 °C lämpimämmässä ilmastossa (Holmes ym. 2018).

Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella tai tulvadirektiivin mukaisella tulevaisuuden tulva-alueella. Ilmastonmuutos lisää metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteen laitos 2021). Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulipuiston infratöiden, voimaloiden pystytyksen sekä käytön aikana. Rakennus- ja huoltohenkilöstön oikeanlaisella ohjeistamisella ja mahdollisesti jopa kamera- tai muun teknologian avulla palojen havaitsemista ja sammutustoiminnan aloittamista voidaan tehostaa. (SPPL 2022)

Pohjois-Eurooppaan keskittyvässä tutkimuksessa on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutuksia tuulivoimaan. Sen mukaan lisääntyvistä ilmastonmuutoksen tuomista riskeistä huolimatta tuulisuudessa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa. Tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Pryor & Barthelmie 2010).

Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Ilmastojärjestelmän palautekytkennät ja lukuisten tekijöiden yhteisvaikutukset monimutkaistavat ilmastonmuutoksen ennustamista, eivätkä arvioinneissa käytettävät mallit ja skenaariot ole ennusteita. Lisäksi pitkällä aikavälillä suurta epävarmuutta luo kasvihuonekaasupäästöjen kehitys, joka on riippuvainen ihmiskunnan toiminnasta. On huomioitava, että kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen mukaan olemassa

olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

18.8 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisia päästöjä voidaan vähentää käyttämällä ympäristöystävällisiä materiaaleja, kuten kierrätettyä tai vähähiilistä terästä ja betonia. Rakennusvaiheen kuljetusten päästöjä voidaan pienentää käyttämällä biopolttoaineilla ja sähköllä toimivia kuljetusajoneuvoja ja työkoneita. Lisäksi kuljetusmatkojen minimointi mahdollisuuksien mukaan ja tehokas logistiikka vähentävät rakentamisvaiheessa muodostuvia päästöjä.

Hiilivarastoihin ja -nieluihin kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää esimerkiksi maisemoimalla ja istuttamalla metsää hankealueen toiminnoille varatuille alueille rakennusvaiheen ja tuotantovaiheen jälkeen. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää levittämällä maaperään biohiiltä, jonka tarkoitus on parantaa maaperän rakennetta ja vesien pidätyskykyä sekä edistää taimien kasvua. Samalla biohiili sitoo hiiltä maaperään. Tämä edistää sekä hiilensidontaa että palauttaa alueen menetettyjen hiilivarastojen määrää.

18.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät muodostuvat laskennassa käytettyihin oletuksiin ja päästökertoimiin. Todellisuudessa päästökertoimet tai hankkeen rakennusvaiheen sekä tuotantovaiheen jälkeiset toimintatavat saattavat erota paljonkin käytetyistä arvoista ja olettamuksista. Laskennassa saadut arvot ovat suuntaa antavia, sillä lopulliset toimintatavat ja päästökertoimet varmistuvat vasta hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Päästövähennyspotentiaalin laskenta perustuu ennusteeseen Suomen sähköntuotannon päästökertoimen muutoksesta. Jos sähköä tuotetaan pidempään hiilidioksidipäästöjä aiheuttavilla energiantuotantomuodoilla, arvioitu päästövähennyspotentiaali on suurempi. Vastaavasti, mikäli sähköntuotantorakenne puhdistuu haitallisimmista tuotantomuodoista nopeammin kuin ennakoitu, päästövähennyspotentiaali on pienempi.

Hiilivarastojen ja -nielujen vaikutusten arvioinnissa epävarmuudet pohjautuvat esimerkiksi poistettavan puuston määrään. Todellisuudessa poistettavan puuston määrä voi vaihdella arvioidusta määrästä, kun metsää joudutaankin hakkaamaan joissakin kohtaa arvioitua enemmän tai vähemmän. Vastaavasti osa puustosta kasvaa takaisin jo rakennusvaiheen jälkeen, jolloin hiilinielujen ja -varastojen vaikutus palautuu osittain takaisin ennen toiminnan loppumista.

Maa-ainesten kuljetuksista muodostuviin ilmastopäästöihin liittyy epävarmuuksia, sillä mahdollisuuksien mukaan tarvittavat maa-ainekset voidaan saada hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä. Tällöin rakennusvaiheessa muodostuvien päästöjen määrä vähenee huomattavasti.

Joidenkin elinkaarivaiheiden osalta päästövaikutuksia ei selvitetty laskennallisesti, sillä tarvittaviin lähtötietoihin liittyi paljon epävarmuuksia. Vaiheet liittyivät erityisesti jätteiden käsittelyyn ja kierrätykseen.

19. ILMANLAATU

19.1 Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloista ei aiheudu toiminnanaikaisia päästöjä ilmaan. Tuulipuiston rakentamis- ja purkuvaiheen aikana aiheutuu ilmaan vähäisiä määriä päästöjä, joiden vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja rajautuvat hankealueen välittömään läheisyyteen tai jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille. Rakentamisvaiheen aikaiset päästöt ovat pääasiassa peräisin eri työvaiheista, kuten maansiirrosta, kuljetuksista ja kuormauksista aiheutuvasta pölyämisestä sekä liikennemäärien kasvusta. Liikenteen päästöihin kuuluvat katupölyn lisäksi myös pakokaasut, joista merkittävimpiä ovat typen oksidien ja pienhiukkasten päästöt.

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu, eikä siitä aiheudu muutosta nykytilaan. Vaihtoehdossa VE1 rakentamisvaiheessa aiheutuu pääasiassa pöly- ja pakokaasupäästöjä ilmaan liikennöinnistä ja työkoneista sekä laitteista. Päästömäärien ei arvioida johtavan ilmanlaadun raja- ja ohjearvojen ylittymisiin. Vaihtoehtojen **VE0 ja VE1 ei** arvioida aiheuttavan **muutosta nykytilaan**.

19.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimasta ei aiheudu ilmaan toiminnanaikaisia päästöjä, jotka heikentävät ilmanlaatua. Hankkeesta aiheutuu myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun, mikäli tuulivoimalla korvataan fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Hankkeesta aiheutuvat ilmapäästöt syntyvät pääasiassa rakentamisvaiheen aikana useista eri toiminnoista, kuten kuljetuksista, maansiirtotöistä, sekä koneiden ja laitteiden käytöstä. Toiminnan päättyessä muodostuu purkutöihin liittyviä pölypäästöjä, jotka kuitenkin lakkaavat alueen maisemoinnin myötä.

Pääasiallinen hankkeesta aiheutuva vaikutus ilmanlaatuun on rakentamisvaiheen aikainen pölyäminen ja liikenneperäiset pakokaasupäästöt. Pölypäästöjä muodostuu voimaloiden ja alueen tieverkoston rakentamisen yhteydessä. Niihin liittyvät louhinta, kuljetukset ja kuormaukset ja lastien purut muodostavat pölypäästöjä ilmaan, jotka hetkellisesti heikentävät alueen ilmanlaatua hankealueen lähiympäristössä. Päästöjä syntyy myös kuljetuskaluston pakokaasupäästöinä.

Pölymäisten päästöjen leviämien ympäristöön riippuu päästön suuruudesta sekä hiukkasten kokojakaumasta, mutta myös vallitsevista sääolosuhteista, kasvillisuudesta ja ympäristön pinnanmuodoista. Nämä säätelevät hiukkasten sekoittumista ilmassa, niiden laimenemista ja laskeutumista pinnoille. Maansiirtotöihin ja louhintaan liittyvät pölypäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista kiviainespölyä, joiden vaikutus jää pääasiassa toiminta-alueelle pölylähteen välittömään läheisyyteen. Rakennusvaiheen eri toiminnoista peräisin olevien hiukkaspäästöjen kokojakauma on tyypillisesti kooltaan yli 10 µm tai karkean kokoluokan hengitettäviä hiukkasia, joiden halkaisija on välillä 2,5–10 µm.

Polttomoottorikäyttöisten koneiden ja ajoneuvojen pakokaasuista muodostuu kaasumaisia päästöjä ja pienhiukkasia. Typen oksidit (NO_X) muuntuvat ilmakehässä typpidioksidiksi (NO_2). Pienhiukkaspäästöjä (hiukkasten halkaisija < 2.5 µm) syntyy pääasiassa polttoperäisistä prosesseista, mutta osa niistä on peräisin myös maaperästä peräisin olevista pölypäästölähteiden kaikkein pienimmistä jakeista. Pakokaasupäästöt sisältävät epätäydellisen palamisen seurauksena syntyneitä hiukkasia ja ilmassa olevista höyryistä muodostuvia hiukkasia. Pienet pakokaasuhiukkaset koostuvat pääosin noesta, hiilivedyistä ja sulfaateista. Suurin osa pienhiukkasisten kokonaismäärästä on kuitenkin peräisin kaukokulkeumana kulkeutuneista ilmakehässä ikääntyneistä hiukkasista. Pienhiukkasten lukumäärä ja pinta-ala kokonaispäästössä on suurempi kuin karkeamman kokoluokan hiukkasten.

Hiukkasten kokojakaumasta karkeimman kokoluokan hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja, kun taas niitä pienempien pienhiukkasten kulkeuma voi olla jopa tuhansia kilometrejä. Ilmasto-olosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus sekä ilman lämpötila ja kosteus, vaikuttavat ratkaisevasti pölymäisten päästöjen leviämiseen, koska hiukkaset kulkeutuvat ilmavirtauksien mukaisesti. Maaston pinnanmuodoilla ja varsinkin kasvillisuudella on merkitystä erityisesti karkeampien hiukkasten leviämiseen; pienhiukkasille vaikutus on vähäisempi.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alueen ilmanlaadun nykytila on kuvattu perustuen saatavilla oleviin alueen ilmanlaadusta tehtyihin mittauksiin ja selvityksiin. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitiin perustuen alueen ilmanlaadun nykytilaan ja vastaavista kohteista saatuihin tietoihin. Tuulipuiston ja tieverkoston rakennus- ja purkuvaiheen aikaisten päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun sekä liikenteestä aiheutuvat pöly- ja pakokaasupäästöt arvioitiin asiantuntija-arviona. Tuulivoimaloista ei aiheudu normaalitoiminnassa suoranaisia toiminnanaikaisia päästöjä, vaan päästöt rajautuvat vähäisiin ylläpitoon ja huoltoihin liittyviin liikennepäästöihin.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisen lisäksi tuulivoimalat osaltaan vähentävät energiantuotannon polttoperäisiä typen oksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä ilmaan. Vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin on arvioitu luvussa 18. Tuulivoimalan osien valmistuksesta ja osien kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun ei huomioida ilmanlaadun arvioinnissa. Riippuen hankkeesta sekä esimerkiksi käyttöön otettavasta tuulivoimalan mallista, voivat toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, sijaita hyvinkin kaukana hankealueesta.

19.4 Nykytila ja kehitys

Puolangalla ei sijaitse Ilmatieteen laitoksen ilmanlaadun mittausasemaa. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Paikallisesti ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja alueella ovat maantieliikenne ja vähäisissä määrin metsätalouden työkoneiden aiheuttamat päästöt. Tyypillisesti ilmanlaatu on heikointa keväisin katupölyjaksojen aikana, vilkkaasti liikennöityjen väylien varrella. Etenkin talvisin paikallinen puun pienpoltto voi lisätä ajoittain pienhiukkasten pitoisuuksia ilmassa.

19.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Tervakankaan tuulivoimahankkeen osalta vaikutusalueen herkkyys ilmanlaadun muutoksille arvioitiin nykytilan perusteella **vähäiseksi**. Hanke sijoittuu alueelle, jossa on entuudestaan vähän asutusta eikä lähistöllä sijaitse herkkiä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja hoitolaitoksia. Alueella ei sijaitse ilmanlaatua heikentäviä toimintoja, eikä raja- ja ohjearvopitoisuuksien arvioida ylittyvän hankealueen läheisyydessä. Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

19.6 Vaikutukset ilmastoon

19.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdoissa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutoksia hankealueen ilmanlaatuun ei tapahdu. Myös rakentamis- ja purkuvaiheiden paikalliset pölypäästöt ja liikenneperäiset päästöt ilmaan jäävät toteutumatta. Vaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

19.6.2 Vaihtoehto VE1

Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheen aikana syntyy eri työvaiheisiin ja liikenteeseen liittyviä päästöjä ilmaan, joilla on hetkellisesti ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia. Tieverkoston rakentaminen ja parantaminen, maansiirtotyöt, mahdollinen louhinta, sekä perustusten rakentaminen vapauttavat ilmaan pölypäästöjä. Suuri osa pölystä on suurikokoista kiviainespölyä tai hengitettäviä hiukkasia, jonka vaikutus jää pääasiassa hankealueen välittömään läheisyyteen.

Rakentamiseen ja kuljetuksiin kohdistuva liikennemäärien kasvu ja työkoneiden käyttö lisäävät pakokaasupäästöjen määrää, joista ilmanlaadun kannalta merkityksellisiä ovat typen oksidit (NO_x), pienhiukkaset ($PM_{2.5}$) ja vähäisemmissä määrin häkä (CO) ja hiilivedyt (HC). Pakokaasuista peräisin olevat päästöt sekä raskaan liikenteen ilmaan nostama katupöly (PM_{10}) jakautuvat tasaisesti kuljetusreittien varsille, mutta etenkin pienhiukkaset ja kaasumaiset päästöt voivat levitä ilmavirtausten mukana laajemmalle alueelle. Rakennusvaiheen aikana liikennöintiä tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla. Kuljetukset jakaantuvat koko rakentamisvaiheen ajalle, jolloin tietyillä alueilla voi olla hetkellisesti heikentynyt ilmanlaatu. Päästöt ovat luonteeltaan väliaikaisia ja kestävät vain tuulipuiston rakentamisen ajan. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittyvän hankkeen rakentamisvaiheen aikana.

Toiminnan aikaisia päästöjä syntyy vähäisissä määrin liikenteestä, joka liittyvät tuulivoimaloiden huoltoihin, korjauksiin ja niihin liittyviin kuljetuksiin. Päästöt ovat liikenneperäisiä pölypäästöjä tai pakokaasuja, joiden kokonaisvaikutus ilmanlaatuun on vähäinen ja jakaantuu tasaisesti kuljetusreittien varrelle. Toimintavaiheen aikana tuulivoimalat vähentävät energiantuotannosta peräisin olevia päästöjä ilmaan, etenkin polttoperäisien päästöjen osalta ja näin parantavat ilmanlaatua. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana muodostuvat päästöt ovat erittäin vähäisiä.

Hankkeen päättymisvaiheeseen liittyvät päästöt ovat luonteeltaan samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta niitä muodostuu vähäisempiä määriä. Purkamisvaiheeseen ei liity tieverkoston rakentamista, maansiirtotöitä tai perustusten valamista. Pöly- ja pakokaasu päästöjä syntyy liikenteestä ja työkoneiden käytöstä, joilla on hetkellisesti vähäinen vaikutus ilmanlaatuun. Maisemoinnin päätyttyä vaikutukset ilmanlaatuun lakkaavat.

Rakentamis- ja purkamisvaiheen aikaisten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioitiin olevan vähäisiä, koska päästöt ovat hetkellisiä, rajautuvat pääasiassa hankealueen läheisyyteen tai jakautuvat kuljetusreittien varrelle. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana muodostuvat päästöt ovat erittäin vähäisiä. Näin ollen vaihtoehdoissa VE1 ei arvioitu muodostuvan nykytilasta poikkeavaa muutosta.

19.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 merkittävyyksien vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 19-1). Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehdoilla VE0 ja VE1 **ei** arvioida olevan **vaikutusta ilmanlaadun nykytilaan**. Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu ilmanlaadulle nykytilasta poikkeavaa vaikutusta, eikä päästömäärissä tapahdu oleellisia muutoksia.

Taulukko 19-1. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	vähäinen	ei muutosta	ei vaikutusta

19.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvat päästöt ilmaan rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, jolloin syntyvät ilmapäästöt ovat pääasiassa peräisin eri pölylähteistä sekä ajoneuvojen pakokaasupäästöistä. Pölypäästöjen hallintaan voidaan vaikuttaa useilla tavoin, kuten kuljetusten ajonopeuksia madaltamalla sekä kuljetusreittien ja muiden pölyävien alueiden pölynhallinnalla. Ajoreiteiltä leviävän pölyn hallinnassa pölypäästöjä voidaan vähentää myös kastelemalla teitä ja kuljetusväyliä, suolaamalla, asfalttipintojen tehokkaalla puhdistustoiminnalla sekä huomioimalla riittävä kasvillisuusvyöhyke toiminta-alueen ympärillä. Tiepintojen asfaltoiminen vähentää myös pölyämistä.

Rakennusvaiheen aikana tapahtuvan maa-ainesten ja muiden pölyävien materiaalien siirroissa ja kuljetuksissa pölypäästöjä voidaan vähentää käyttämällä kosteaa maa-ainesta. Kuormien purkujen pudotuskorkeuden pitäminen mahdollisimman matalana vähentää ilmaan leviävän pölyn muodostumista. Kuljetuskalustosta syntyviin ilmapäästöihin voidaan vaikuttaa käyttämällä moderneja, vähäpäästöisiä ajoneuvoja, käyttövoimia ja polttoaineita. Käytettävien työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentävät ilmapäästöjä.

19.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin, joka perustuu asiantuntija-arvioon ja kokemukseen vastaavista hankkeista. Pölyämisen vaikutukset rajautuvat pääasiassa rakentamisvaiheeseen, eikä käytönaikaisilla päästöillä ilmaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Epävarmuuksilla ei arvioida olevan suurta merkitystä vaikutusten arvioinnin lopputulokseen.

20. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

20.1 Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kokonaisuudessaan on arvioitu merkittävyydeltään **kohtalaisiksi kielteisiksi**.

Hankealue ja sen lähiympäristö eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittäviä suuntia. Vaihtoehdolla VE1 on merkittävyydeltään kohtalainen kielteinen vaikutus alueen yleiseen maankäyttöön sekä yhdyskuntarakenteeseen. Hanke rajoittaa uutta asumisen ja loma-asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle. Melualueilla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Välkealueilla sijaitsee kolme asuinrakennusta, joiden kohdalla välkkeen vuotuinen määrä ylittää 8 välketuntia vuodessa. Hankealueella tai hankkeen keskeisimmillä melu- ja välkevaikutusten alueilla ei sijaitse yleiskaavoitettuja asuin- tai lomarakennusalueita. Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään keskisuuri kielteinen vaikutus. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi.

Hanke ei estä olemassa olevan maakuntakaavan toteutumista. Vaihtoehto VE1 on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen, sillä hanke on tuulivoimaloiden kokonaismäärältään pienempi kuin maakuntakaavassa osoitetut seudullisesti merkittävät tuulivoimaloiden alueet (tv-alue), eikä se vaadi tv-alue merkintää toteutuakseen. Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi maakuntakaavan muuttamista. Maakuntakaavassa hankealueen koillis- ja luoteispuolille sekä osittain hankealueelle on osoitettu maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokas alue. Tuulivoimarakentamista ei ole osoitettu maisema-alueelle, mutta tuulivoimaloiden maisemavaikutukset vaikuttavat välillisesti alueeseen. Vaihtoehdon VE1 vaikutusten merkittävyys maakuntakaavaan on suuri kielteinen, sillä tuulivoimaloiden roottorit erottuvat horisontin yläpuolella, muuttaen maiseman luonnetta teollisemmaksi.

Hankealueella tai sen vaikutusalueella ei ole voimassa yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja, joihin hankkeen vaihtoehdolla VE1 olisi merkittäviä vaikutuksia. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen vaatii tuulivoimaosayleiskaavan laatimisen, jotta tuulivoimaloiden rakennusluvat voidaan myöntää. Puolangan kunnanvaltuusto on tehnyt kaavoituspäätöksen 12.03.2024 Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaavasta.

20.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulivoimahanke siihen liittyvine alueineen ja verkostoineen muodostaa kokonaisuuden, jolla voi olla sijainnin mukaan merkitystä alueiden käyttöön, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua nykyiseen maankäyttöön, kaavojen aluevarauksiin sekä maankäytön mahdolliseen kehittämiseen. Nykyinen maankäyttö kuvaa tällä hetkellä toteutunutta tilannetta. Kaavoissa osoitetaan yleensä tavoiteltu maankäyttö, joten nykyinen maankäyttö voi siis poiketa kaavoissa osoitetuista aluevarauksista. Suunnitteilla oleva hanke voi vaikuttaa myös siihen, millaisia aluevarauksia mahdollisissa tulevissa kaavoissa voidaan osoittaa hankealueen ympäristöön.

Tuulivoimahanke voi aiheuttaa alueidenkäytön muutoksen ja synnyttää kaavoitustarpeita verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen käyttö muuttuu tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi. Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtoreitin alueilla ja niiden läheisyydessä.

Hankkeen välittömiä vaikutuksia voi aiheutua aineelliseen omaisuuteen kuten alueella harjoitettavaan maa- ja metsätalouteen ja alueen sisäisiin tieyhteyksiin.

Voimaloiden rakennuspaikkojen, sähköasemien ja huoltoteiden kohdalla alue muuttuu pääosin maa- ja metsätalousalueesta energiantuotantoon liittyviksi alueiksi tuulivoimaloiden elinkaaren ajaksi. Muualla hankealueella maankäyttö jatkuu entisellään. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkoja ei aidata, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan vain paikallisesti. Alueelle rakennettava huoltotie- ja voimajohtoverkosto voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa sekä muussa toiminnassa alueella, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden muuhunkin liikkumiseen.

Rakentamisvaihe voi aiheuttaa tilapäisiä rajoituksia ja haittoja alueen maa- ja metsätaloudelle. Purkamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset ovat samantapaisia kuin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset.

Välillisiä vaikutuksia hankealueella ja sen ympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja vilkkuvasta varjosta eli välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytönsuunnitelmat. Nykyisestä maankäytöstä on selvitetty maankäytön perusluokat vaikutusalueella, asutus, loma-asutus, tieyhteydet, tekninen huolto, elinkeinot ja virkistys. Lisäksi arvioinnissa on käytetty ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtäviä selvityksiä (mm. melu- ja välkevaikutukset, maisemaselvitys). Myös yleisötilaisuuksissa ja lausunnoissa sekä neuvotteluissa saatu palaute on huomioitu.

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Hankkeen vaikutuksia on tarkasteltu aineelliseen omaisuuteen kuten alueella harjoitettavaan metsätalouteen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on selvitetty, vaikuttaako tuulivoimahanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioidaan erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville olemassa oleville ja kaavoitetuille asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

YVA-lain mukaisesti hankkeessa on arvioitu vaikutukset aineelliseen omaisuuteen. Aineelliseen omaisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on keskitytty kiinteistöihin, joita käytetään vakituiseen ja vapaa-ajan asumiseen sekä elinkeinonharjoittamiseen (mm. maa- ja metsätalous). YVA-selostuksessa on arvioitu, miten hanke vaikuttaa kiinteistöjen käyttöön. YVA-menettelyssä ei ole arvioitu omaisuuteen mahdollisesti kohdistuvaa arvomuutosta eikä menettelyssä ole otettu kantaa kiinteistöjen arvoon.

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutuskohteen herkkyyttä ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruutta on arvioitu erillisenä liitteessä 2 esitettyjen herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerien perusteella.

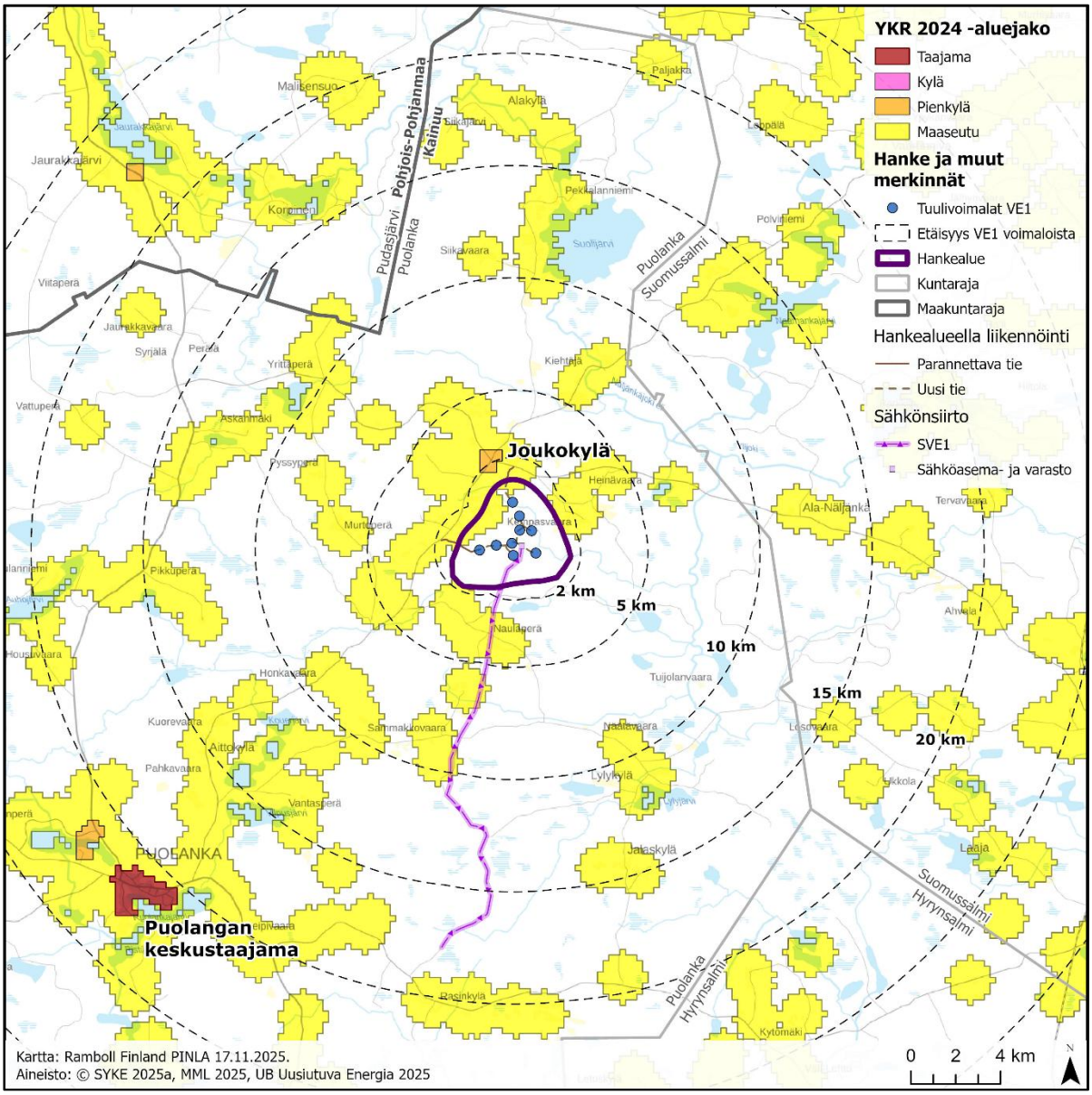
20.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue sijaitsee Kainuun maakunnassa Puolangan kunnan pohjoisosassa. Suomussalmen kuntaraja sijaitsee lähimmillään reilun seitsemän kilometrin, Pudasjärven kuntaraja noin yhdeksän kilometrin ja Hyrynsalmen kuntaraja noin 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

20.4.1 Yhdyskuntarakenne

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR-seurantajärjestelmä) aineiston perusteella hankealue ja suunnitellut tuulivoimalat sijaitsevat pääosin yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun (YKR-aluejako) ulkopuolella harvaanasutulla alueella. Alueen länsiosasta vain pieni osa voidaan luokitella kuuluvan maaseutumaiseksi alueeksi. Hankealueesta ja tuulivoimaloista katsottuna lähin tiheämpään asuttu alue sijaitsee Puolangan Joukokylän alueella, jossa alueen yhdyskuntarakenne on luokiteltu pienkyläksi. Kylämäinen alue sijoittuu lähimmillään noin 1,5 kilometrin päähän lähimmistä vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Alle 15 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista ei sijaitse muilta osin maaseutumaista asutusta tiheämpää yhdyskuntarakennetta. Puolangan keskustaajama on alueen lähin taajama-alue, joka sijaitsee lähimmillään noin 15 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista. (ks. Kuva 20-1)

YKR-seurantajärjestelmän mukainen aluejakoluokitus hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehtojen ympäristössä on esitetty seuraavassa kartassa. Aluejaottelussa taajamilla (tummanpunaiset alueet) tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta, jossa on otettu huomioon asukasluvun lisäksi rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys. Kylät on jaettu kahteen luokkaan alle 39 asukkaan pienkyliin (oranssit alueet) ja yli 39 asukkaan kyliin (pinkit alueet). Harvaan maaseutuasutukseen (keltainen) mukaan kuuluvat ne alueet, jotka eivät kuulu taajamiin, kyliin eivätkä pienkyliin, mutta joissa on vähintään yksi asuttu rakennus kilometrin säteellä. Kaikki muut alueet ovat joko asumattomia tai hyvin harvaan asuttuja. (SYKE 2025a)



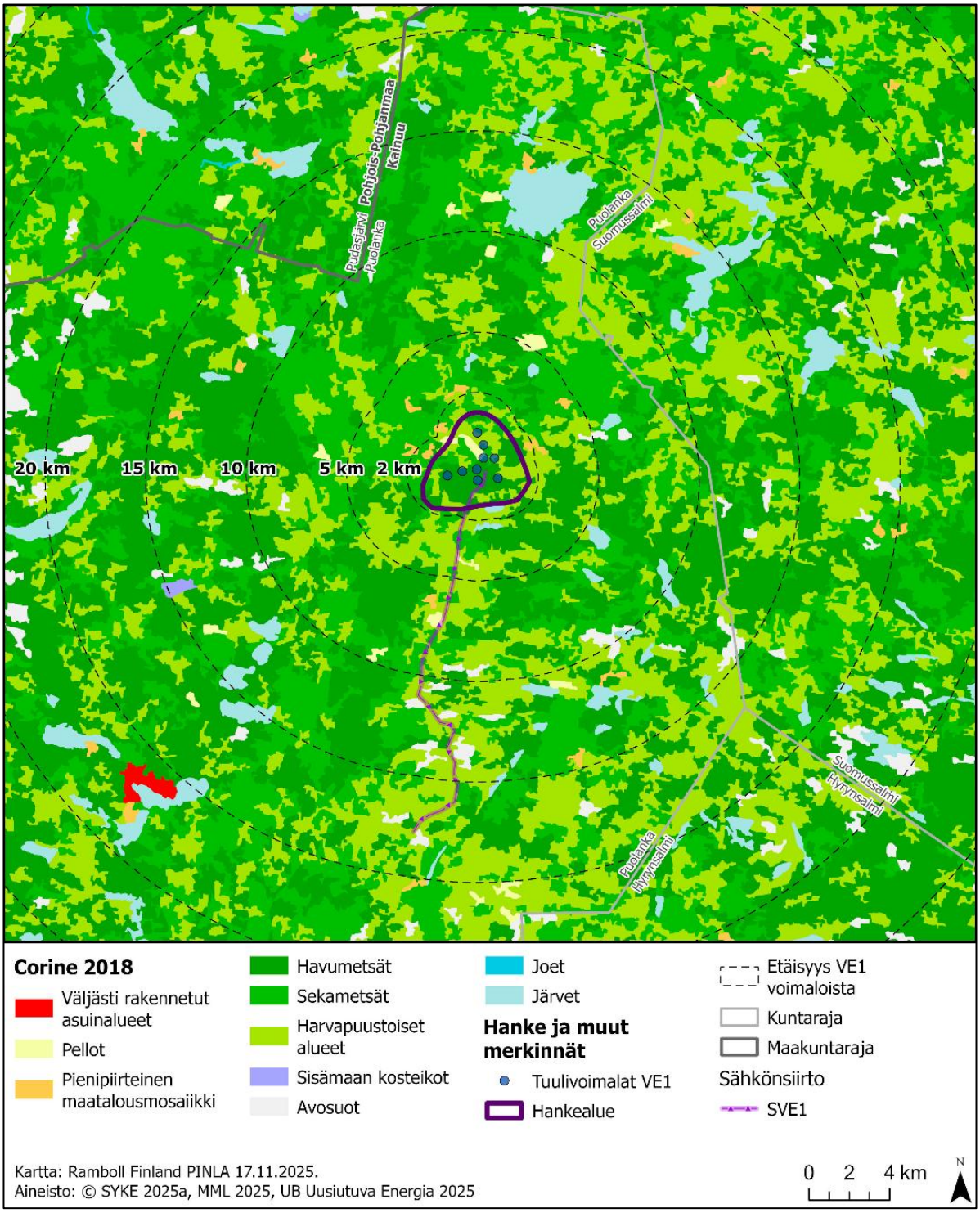
Kuva 20-1. Hankealueen lähialueiden yhdyskuntarakenteen aluejaot vuoden 2024 mukaan.

Lähimmät yhdyskuntarakennetta merkittävästi palvelevat maantiet kulkevat hankealueen länsi- ja pohjoispuolella. Hankealueen länsipuolella noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta kulkee seututie 800 (Taivalkoskentie, Puolanka - Taivalkoski) ja pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä yhdystie 8950 (Pesiöntie).

20.4.2 Maankäyttö

Hankealueen ja sen ympäristön yleinen maankäyttö CORINE 2018 -maanpeiteaineiston mukaisesti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20-2). Aineiston mukaan hankealue on pääosin havu- ja sekametsää. Alueella on myös vähäisemmissä määrin harvapuustoisia alueita sekä peltoalueita. Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Maankäytön näkökulmasta lähimmät laajemmin rakennetut alueet sijoittuvat hankealueen koillis- ja luoteispuolille, jossa sijaitsee pienialaisia pienipiirteisen maatalousmosaiikin alueita.

CORINE 2018 -maanpeiteaineisto on tuorein koko Suomen maanpeitettä yleisesti kuvaava aineisto. Se on julkaistu vuoden 2018 joulukuussa ja aineisto on jo verrattain vanhaa. Maanmittauslaitoksen uusimpien kartta- ja ilmakuvien tarkastelun perusteella hankealueen, sen lähiympäristön sekä sähkönsiirtoreitin maankäyttö on tänä päivänä pääosin samaa, kuin se on CORINE 2018 aineistossa. Aineisto on myös hyvin yleispiirteinen otos alueen maankäytöstä, sopien parhaiten laajan alueen yleisanalyyseihin, eikä se esimerkiksi huomioi yksittäisiä asuin- tai lomarakennuksia. (SYKE 2024)



Kuva 20-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä sähkönsiirron maankäyttömuodot vuoden 2018 CORINE aineiston mukaan.

Maanmittauslaitoksen maastokartan perusteella hankealueen eteläosassa sijaitsee osa pientä maa-ainestenottoaluetta. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelun mukaan alueelle on myönnetty kaksi maa-ainesten ottolupaa vuonna 1995 (lupatunnus: 229) ja 2007 (lupatunnus: 3155). Molemmat luvat on myönnetty soran ja hiekan ottamista varten. (SYKE 2025b). Lisäksi Maanmittauslaitoksen peruskartan mukaan alueen pohjoispuolella sijaitsee pieniä peltoalueita. Voimassa olevat maa-ainesten ottoluvat on esitetty kartalla (Kuva 10-5).

Hankealueella sijaitsee myös useita pieniä järviä ja lampia, joista nimettyjä ovat muun muassa Matolampi, Yttylampi, Puikkari, Jokilampi, Pieni-Kuvaja, Iso-Kuvaja, Katajalampi, Onkilampi, Pieni Onkilampi, Ylijärvi ja Lanalampi, sekä osia Hoikkasesta, Keskijärvestä ja Tasonlammesta. Näiden vesistöjen lisäksi hankealueella tai sen lähellä virtaavat vesistöjä yhdistävät Tervajoki, Siltajoki, Tasonjoki ja Tupakkipuro.

20.4.3 Asukasmäärä sekä asuin- ja lomarakennukset

Hankealue on asumatonta, ja sen lähialueet ovat harvaan asuttuja. Tarkasteltaessa hankealueen ympäristön asukasmääriä Tilastokeskuksen ruututietokannan vuoden 2023 lopussa tiedossa olevien asukasmäärien perusteella, kahden kilometrin säteellä tuulivoimaloista asui 47 ihmistä, viiden kilometrin säteellä 116 ihmistä ja 10 kilometrin säteellä 159 ihmistä (Tilastokeskus 2024). Asukaslukua arvioitaessa on huomioitava, että Tilastokeskuksen ruututietokantaan perustuva asukasmäärän laskenta on etäisyyksiin nähden likimääräinen ja viitteellinen, sillä asukasmäärälaskenta perustuu 250 m x 250 m kokoisiin ruutuihin. Tilasto tarjoaa kuitenkin käyttökelpoisen työkalun arvioimaan tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien ihmisten määrää. Tuulivoimaloista etäisyysvyöhykkeittäin tarkastellut asukasmäärät on lueteltu seuraavaan taulukkoon. (Taulukko 20-1)

Taulukko 20-1. Asukkaiden lukumäärä vuoden 2023 lopussa 2, 5 ja 10 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 ja tuulivoimaloista Tilastokeskuksen ruututietokannan 250 metriä x 250 metriä ruutukoon perusteella.

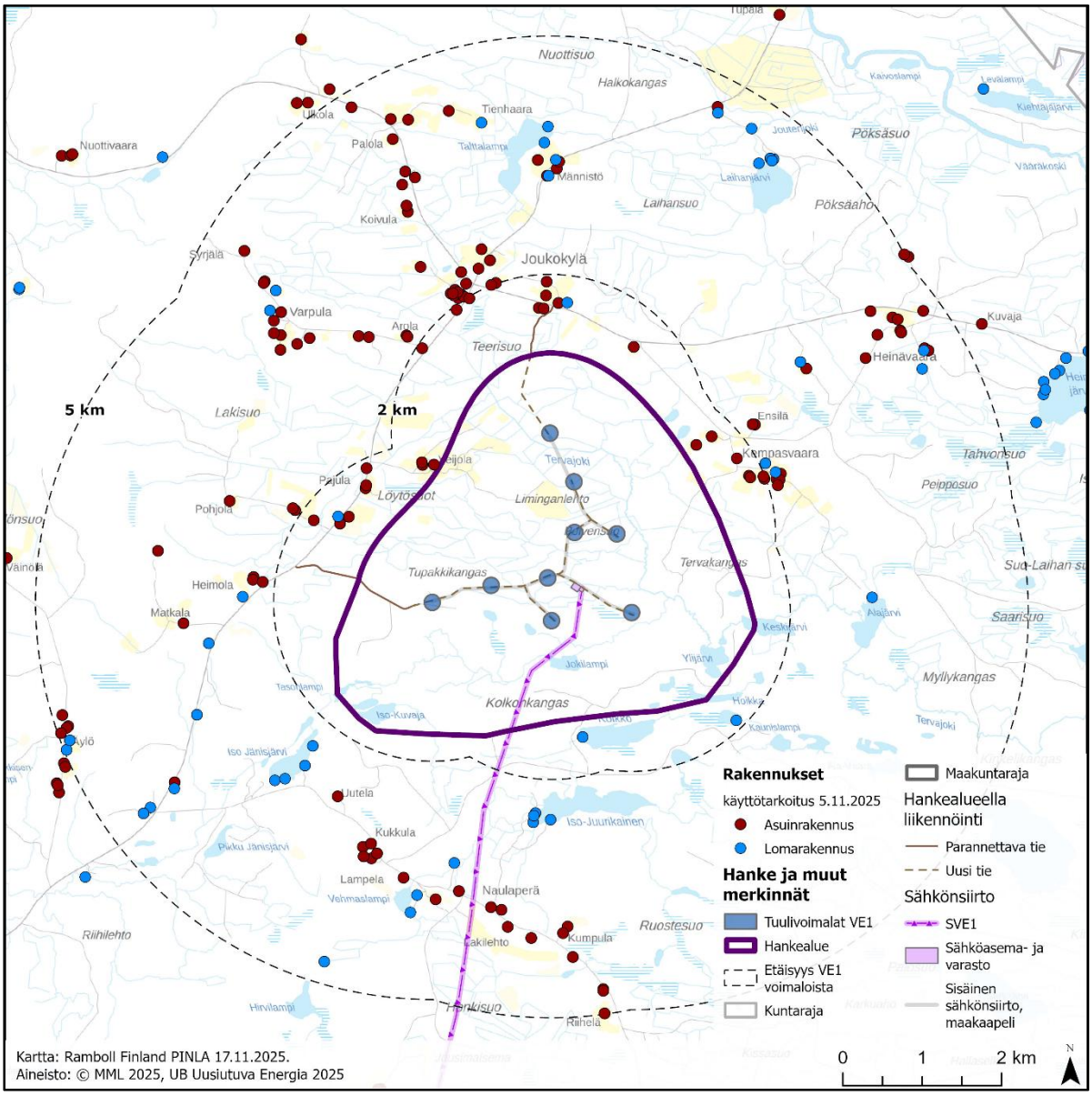
Etäisyys tuulivoimaloista (VE1)	Asukasmäärä vuoden 2023 lopussa (kpl)
alle 2 km	47
alle 5 km	116
alle 10 km	159

Maanmittauslaitoksen (MML) maastotietokannan rakennustietojen mukaan asuin- ja lomarakentaminen hankealueen ympäristössä on painottunut etenkin pääliikenneväylien varsille hankealueen pohjois-, länsi- ja eteläpuolelle. Kymmenen kilometrin säteellä tuulivoimaloista asuinrakennukset ovat keskittyneet etenkin Joukokylän alueelle hankealueen luoteispuolelle sekä Kempasvaaran ja Heinävaaran alueelle hankealueen koillispuolelle. Asuinrakennuksia sijoittuu noin 10 km säteellä tuulivoimaloista nauhamaisesti etenkin hankealueen länsipuolella kulkevan Taivalkoskentien, eteläpuolella kulkevan Naulalantien sekä pohjoispuolella kulkevan Pesiöntien varrelle. Suunniteltuja tuulivoimaloita lähimmät asuinrakennukset ovat Kempasvaaran alueella 1,5 kilometrin päässä tuulivoimalasta T4. Noin 1,5 kilometrin päässä lähimmistä tuulivoimaloista sijaitsee asuinrakennuksia myös hankealueen itäpuolella Veijola -nimisellä alueella. Hankealueelle johtavat tuulivoimahankkeen tiet sijoittuvat hankealueen länsipuolelta saapuvasta tiestä noin 460 metrin päähän ja pohjoispuoletta saapuvasta tiestä lähimmillään noin 60 metrin etäisyydelle (Pesiöntie 9). Pohjoispuolella sijaitsevan asuinrakennuksen pihapiirissä on myös muita rakennuksia, jotka sijoittuvat lähimmillään noin 13–20 metrin päähän tielinjauksesta.

Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat hankealueen ympäristössä olevien järvien ja lampien rannoilla. Alle 10 km säteellä lähimmistä tuulivoimaloista lomarakennuksia sijaitsee Kolkkon, Sauvon-

lammen, Iso-Juurikaisen sekä Iso Jänisjärven rannoilla. Lähimpänä tuulivoimaloita sijaitseva lomarakennus sijoittuu Kolkkon rannalle. Lomarakennukselta lähimmälle tuulivoimalalle T8 on etäisyyttä noin 1,5 km. Yksittäisiä ns. kuivanmaan lomarakennuksia sijoittuu myös hankealueen ympäristöön muun muassa Kempasvaaran ja Joukokylän alueelle.

Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvat maastotietokannan mukaiset asuin- ja lomarakennukset on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 20-3). Lisäksi rakennusten lukumäärät on esitetty kolmella eri etäisyyksillä seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-2).



Kuva 20-3. Hankealueen lähialueilla sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

Taulukko 20-2. Asuin- ja lomarakennusten määrä kolmella eri etäisyyksillä suunnitelluista tuulivoimaloista. Rakennustietojen lähteenä on käytetty MML:n maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 9.10.2025.

Etäisyys tuulivoimaloista (VE1)	Asuinrakennus (kpl)	Lomarakennus (kpl)
alle 2 km	26	4
alle 5 km	120	43
alle 10 km	211	110

20.4.4 Maa-alueiden omistus

Hankealueen kiinteistöt ovat yksityisomisteisia. Hankekehittäjä on vuokrannut 16 kiinteistöä, jotka kattavat noin 628 hehtaaria vuokrattua maata.

20.4.5 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja ne tulivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteilla on tarkoitus taittaa yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvata luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parantaa elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia. Lisäksi tavoitteiden tarkoitus on osaltaan myös sopeuttaa yhteiskuntaa ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energianhuolto.

Uusiutumiskykyisen energianhuollon tavoitteiden taustalla on Suomen ilmasto- ja energiapolitiikka, jonka vuoksi alueidenkäytössä on tarpeen varautua uusiutuvan energiantuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentiaalin laajamittaiseen hyödyntämiseen. Tavoitteiden mukaan tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin ja voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

20.4.6 Kaavoitustilanne

Tervakankaan tuulivoimapuiston hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Puolangan kunnan alueelle. Hanketta koskevat Kainuun maakuntakaavat sekä Puolangan kunnan yleis- ja asemakaavat. Näiden lisäksi hankkeen vaikutuksia voi ulottua myös Kainuun alueella Suomussalmen, Hyrynsalmen kuntien alueille sekä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan osalta Pudasjärven kunnan kaavoitetuille alueille.

20.4.6.1 Maakuntakaavat

Kainuun maakuntakaavat

Kainuussa on voimassa seuraavat kuusi maakuntakaavaa.

Kainuun maakuntakaava 2020

- Kokonaismaakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 7.5.2007 ja Valtioneuvosto on vahvistanut maakuntakaavan 29.4.2009. Kaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelu aikana tunnistetut keskeiset maankäyttömuodot.

Kainuun 1. vaihemaakuntakaava

- Kainuun 1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 19.3.2012, ja se on vahvistettu ympäristöministeriössä 19.7.2013. Kaava koskee puolustusvoimain ampuma- ja harjoitusalueita sekä niiden melualueita.

Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava

- Kainuun kaupan vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 1.12.2014 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 7.3.2016. Kaava koskee vähittäiskaupan suuryksiköiden sijoittumista ja mitoitusta Kainuussa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

- Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017.

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

- Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019. Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 käsittelee alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020 kaavaratkaisuja ja sisältää teknisluonteisia korjauksia Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

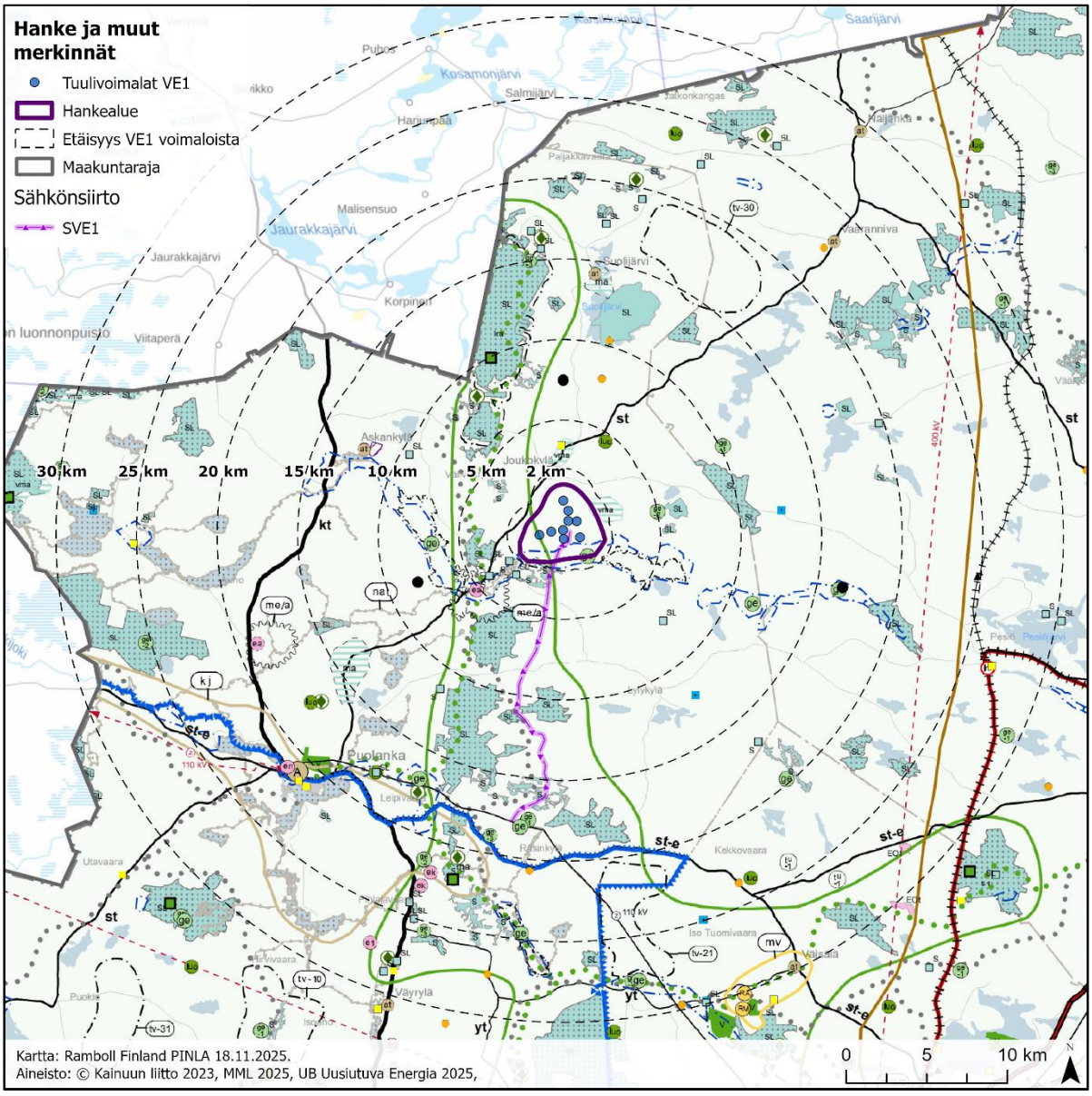
- Kainuun maakuntavaltuusto päätti vuonna 2019 käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen vuonna 2015 hyväksytyn Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen oli ajankohtaista, sillä nopeasti kehittyvän toimialan nähtiin mahdollistavan uusia tarkastelunäkökulmia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle. Kaavoitusprosessin päätteeksi maakuntavaltuusto hyväksyi 12.12.2023 Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 ja siihen liittyvän kaavaselostuksen liitteineen sekä kumosi silloin voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on osoitettu niihin muutoksia.
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaavasta 2035 on valitettu Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Maakuntahallitus on 12.02.2024 (§ 26) päättänyt määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla maakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoi-

man. Muutoksenhakuviranomainen voi kieltää maakuntakaavan hyväksymispäätöksen täytäntöönpanon. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 on kuulutettu voimaan muutoksenhausta huolimatta 6.3.2024.

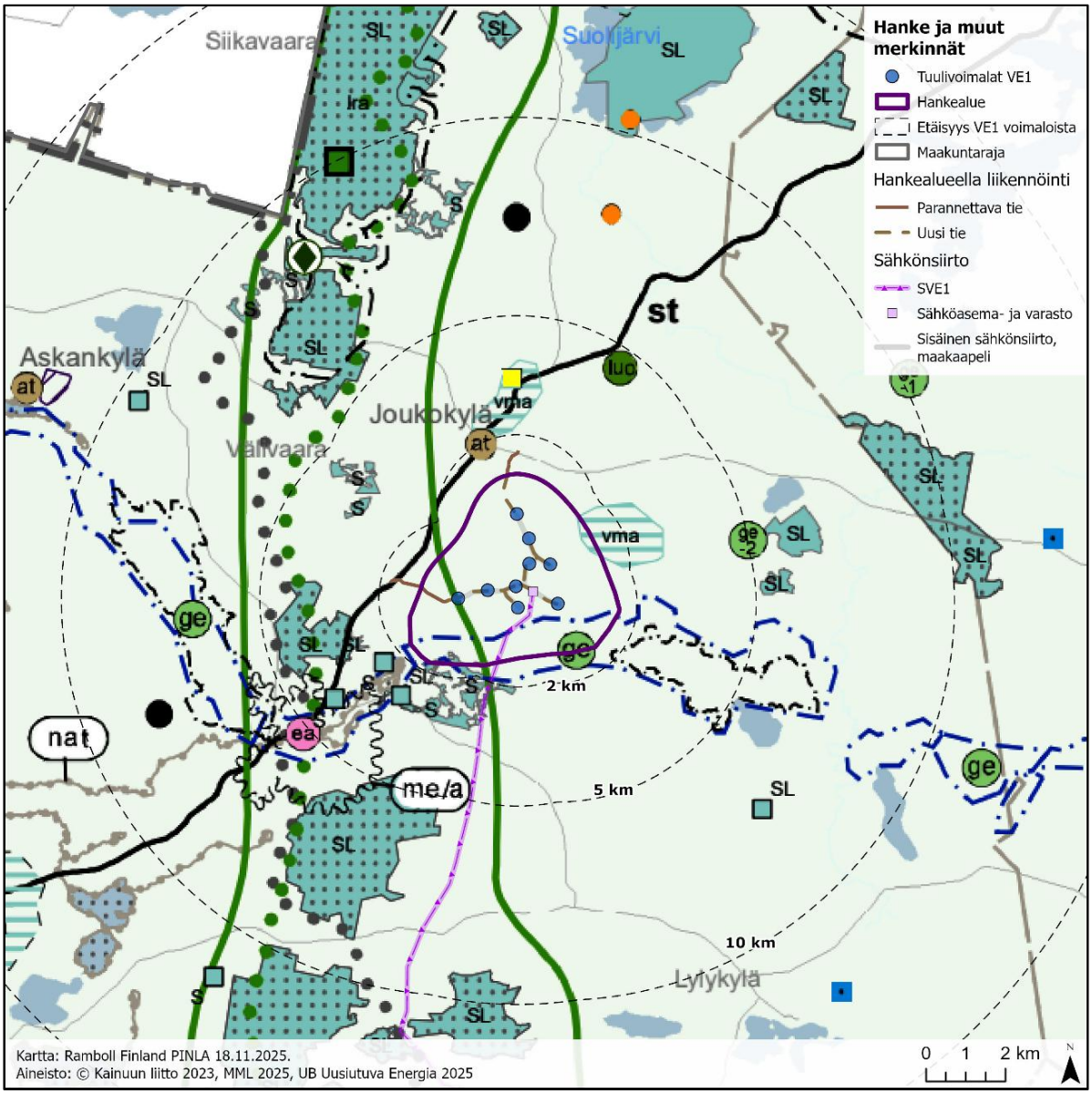
- Hyväksytyssä tuulivoimamaakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta.

Hankealueelle sijoittuu osittain maakuntakaavassa osoitettu pohjavesialue (Kolkonkangas-Kinkelikangas), arvokas harjualue (ge), suojelualue (S) sekä luontomatkailun kehittämisalue. Tervakankaan hankealuetta ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alueena (tv) voimassa olevissa maakuntakaavoissa. Hankealueen pohjois- ja koillispuolella sijaitsee maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokas alue (Kainuun vaarakylät, vma). Hankealueesta noin kolme kilometriä lounaaseen sijaitsee maakuntakaavassa osoitettu ampumarata (ea), jolle on maakuntakaavassa osoitettu melualue (me/a). Joukokylä on osoitettu maakuntakaavassa kylänä (at).

Hankealueesta alle 30 kilometrin etäisyydellä on Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitettu tuulivoimaloiden alueena tv-30 (Harmajapää, Puolanka ja Suomussalmi) lähimmillään noin 12 kilometriä hankealueesta ja tv-21 (Kytölehto, Hyrynsalmi ja Puolanka) noin 18 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoissa alle 30 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on osoitettu tuulivoimaloiden alueena kohteet 306 (Tolpanvaara-Jylhävaara) ja 368 (Pahkavaara) molemmat noin 28 kilometrin etäisyydellä Tervakankaan hankealueesta. Seuraavassa kuvassa on esitetty Tervakankaan hankealue maakuntakaavojen yhdistelmäkartalla (Kuva 20-4).



Kuva 20-4. Maakuntakaavayhdistelmä hankealueella ja sähkönsiirtolinjauksella sekä näiden läheisyydessä.



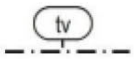
Kuva 20-5. Maakuntakaavayhdistelmä hankealueen läheisyydessä.

Hanketta koskevat ja sen vaikutusalueelle sijoittuvat maakuntakaavamerkinnät ja niiden määräykset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-3).

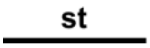
Taulukko 20-3. Hankkeen kannalta merkittävät Kainuun maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	**NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE** (*Kainuun maakuntakaava 2020*) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Natura -alueilla ja niiden suojeluarvoja koskevissa hankkeissa noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksiä. **Suunnittelumääräys**: Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
	**LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE** (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä SL osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. **Suojelumääräys (MRL 30.2 §):** Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. **Suunnittelumääräys:** Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.
	**SUOJELUALUE TAI –KOHDE** (*Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihe- maakuntakaava 2030*) Merkinnällä S osoitetaan maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maan- käyttö- ja rakennuslain tai vesilain nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitetut alueet sekä valtion maalla olevat Metsähallituksen omalla päätöksellä muodostetut tai muodostettavat virkistys-, suojelu- tai ympäristöarvometsät tai soidensuojelualueet. Alueilla on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. **Suojelumääräys (MRL 30.2 §):** Ennen vallitsevien olosuhteiden muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on ao. erityisviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY- keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. **Suunnittelumääräys**: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen suojeluarvojen säilymiseen. Alueille laadittavissa hoito- ja käyttösuunnitelmissa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen.
	LUONTOMATKAILUN KEHITTÄMISALUE (*Kainuun maakuntakaava 2020*)

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	Merkinnällä osoitetaan merkittäviä luontomatkailun kehittämisalueita, joihin kohdistuu vähintään maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä luonnon virkistyskäytön tai luontomatkailun kehittämistarpeita ja kehittämisresurssien kohdentamista, luonnon monikäytön ja luonnonsuojelun yhteensovittamistarpeita, ulkoilu- ym. reitistöjen kehittämistarpeita, matkailuelinkeinojen maankäytöllisten edellytysten turvaamistarpeita sekä maa- ja metsätalouden edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa. **Suunnittelumääräys:** Alueita kehitetään luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kohdealueina. Luontomatkailua palvelevat rakenteet pyritään keskittämään näille alueille. Alueilla tulee varautua merkittäviin matkailijamäärien kasvuun ja kansainväliseen yhteistyöhön. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaaran- taa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura -alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Metsätalouskäyttöön tarkoitetuilla alueilla ei saa rajoittaa nykyisestään metsätalouden toimintaedellytyksiä.
	VALTAKUNNALLISEN HARJUJENSUOJELUOHJELMAN HARJUALUE (*Kainuun maakuntakaava 2020*) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisen harjujensuojeluohjelmaan (HSO, VN 3.5.1984) kuuluvat harjumuodostelmat. **Suunnittelumääräys**: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot.
	**ARVOKAS HARJUALUE** (*Kainuun maakuntakaava 2020*) Valtakunnalliseen harjujensuojeluohjelmaan kuuluvien alueiden lisäksi Kainuun maakuntakaavassa osoitetaan merkinnällä ge luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita. **Suunnittelumääräys**: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon arvokkaan harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot.
	**KYLÄ** (*Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*) Merkinnällä at kylä osoitetaan aluerakenteen näkökulmasta keskeisiä kyläalueita, joiden lähiympäristöä voidaan pitää erityisen suotuisana virkistyksen, elinkeinojen ja asumisen alueina. Muut maaseutualueet täydentävät ja tukevat maakuntakaavassa osoitettua kyläverkostoa. Kylän tai paikannimi (esim. Jonkeri) merkinnällä esitetään pohjakarttamerkintänä haja-asutusluonteiset kylät, joilla on merkitystä kyläverkoston vakituisen tai vapaa-ajan asumisen tai identiteetin kannalta. **Suunnittelumääräys:** Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee kiinnittää huomiota rakentamisen sopeuttamiseen olevaan kylärakenteeseen ja -ympäristöön sekä vesi- ja jätevesihuollon järjestämiseen. Uudisrakentaminen tulee ensisijaisesti ohjata tukemaan nykyistä kylärakennetta ja palvelujen hyvää saatavuutta tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE** (*Kainuun tuulivoimamaakuntakaava, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035*) Osa-aluemerkinnällä tv osoitetaan alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään vähintään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Merkinnällä osoitetaan alueen erityisominaisuutta potentiaalisena tuulivoimatuotantoon soveltuvana alueena. Alueiden päämaankäyttöluokka on kuitenkin muu kuin tuulivoimaenergian tuotanto, yleisimmin maa- ja metsätalous. Maakuntakaavan merkinnöillä ei osoiteta yksittäisten tuulivoimaloiden sijaintia, eikä määritetä alueiden kokonaisvoimalamäärää, alueille sijoitettavien voimaloiden suurinta sallittua korkeutta tai voimalatehoa. Alueella ei ole voimassa MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta. Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella maakuntakaavaa edellyttävänä tuulivoimaloiden alueen rajana pidetään vähintään kolmen (3) teollisen kokoluokan voimalaa, mikäli niiden muodostama tuulivoimaloiden alue sijaitsee kokonaan tai osittain alle 5 kilometrin etäisyydellä Oulujärvestä. **Suunnittelumääräys:** Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet. Alueiden tv-3 Kivivaara-Peuravaara ja tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla on turvattava alueella todetun rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-11 Iso-Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv23 Katajamäki, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas, tv-33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko tuulivoimaloiden sijoittelun, määrän ja korkeuden suunnittelulla tulee ottaa huomioon tuulivoimahankkeen ja 9 eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset linnustoon ja on turvattava alueiden välittömässä läheisyydessä esiintyvän rauhoitetun petolintulajin suotuisa suojelutaso. Alueiden tv-2 Lumivaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-10 Murtiovaara, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-21 Kytölehto, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv-26 Sivakkalehto, tv-23 Katajamäki, tv-30 Harmajapää, tv33 Kiviharju ja tv-34 Ylihongikko suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke yksinään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa tarkasteltuna ei luonnonsuojelulain 35 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä Natura 2000 -verkoston alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Maakuntakaavan toteuttamisessa alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peravaara, tv-4 Piiparinmäki, tv-5 Murtomäki (Harsunlehto), tv-7 Maaselänkangas, tv-9 Varsavaara, tv-11 Iso Koirakangas, tv-13 Lamankangas-Valkeiskangas, tv-23 Katajamäki, tv-24 Maaselänkangas laajennus, tv-25 Löytösuo, tv- 26 Sivakkalehto, tv-28 Takiankangas ja tv-35 Vaarinkangas ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon luontoarvot ja LSL 78 § mukaisesti luontodirektiivin liitteen IV (a) lajit, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Tuulivoimaloiden alueilla tv-2 Lumivaara, tv-3 Kivivaara-Peuravaara, tv21 Kytölehto, tv-30 Harmajapää ja tv-33 Kiviharju suunnittelussa on turvattava porotalouden toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimaloiden sijoittelun ja määrän suunnittelussa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	alueet. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä suunniteltaessa on valtion maiden osalta neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. Alueen tv-27 Hukkalansalo tuulivoimaloiden sijoittelun ja tuulivoimaloiden määrän suunnittelulla tulee ottaa huomioon alueen lähialueella todettu valtannallisesti arvokas maisema-alue ja sen ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
	POHJAVESIALUE (*Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035*) Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä pohjavesialue osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (I-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet (II-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka). **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien esiintymistä. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
	**MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS ALUE** (*Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)* Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet **Suunnittelumääräys**: Alueiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee ottaa huomioon maisema-alueiden kokonaisuudet ja ominaispiirteet sekä turvata merkittävien maisemallisten arvojen säilyminen.
	**MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISET ALUEET** (*Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*) Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. **Suunnittelumääräys:** Maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pää- asiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.
	PORONHOITOALUEEN RAJA (*Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*) Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Kainuussa.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	Suunnittelumääräys: Maankäytön suunnittelussa on turvattava porotalouden ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.
	**AMPUMARATA** (*Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*) Merkinnällä osoitetaan puolustusvoimien käytössä ja siviilikäytössä olevia ampumaratoja, joihin kohdistuu vähintään seudullisesti tai maakunnallisesti tärkeitä kehittämistarpeita sekä maankäytöllisten edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa. **Suunnittelumääräys:** Ampumaradan suunnittelussa on otettava huomioon ampumaratatoiminnan ympäristövaikutukset sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Ampumaratojen Huhtikangas, Kalevala, Multiharju, Multikangas, Ristilampi, Ruho ja Vuokatti jatkosuunnittelussa tulee huolehtia siitä, ettei ampumaradan toiminnalla aiheuteta pohjavesien pilaantumisvaaraa.
	**AMPUMARADAN OHJEELLINEN MELUALUE** (*Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*) Merkinnällä osoitetaan siviilikäytössä olevien ampumaratojen ohjeelliset melualueet sekä siviilikäytössä ja puolustusvoimien käytössä olevan Hoikanportin ampumaradan melualue. **Suunnittelumääräys:** Alueelle ei tule suunnitella sijoitettavaksi uusia asuntoja tai muita melulle herkkiä toimintoja. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston antamien ampumaratojen aiheuttaman melutason ohjearvojen vaatimukset. **Rakentamismääräys:** Hoikanportin ampumaradan melualueella ei sallita uusien rakennusten rakentamista. Olemassa olevien asuinrakennusten peruskorjaaminen ja laajentaminen on sallittu, mikäli se ei lisää uusien asuntojen lukumäärää.
	**SEUTUTIE TAI PÄÄKATU** (*Kainuun maakuntakaava 2020*) Merkinnällä osoitetaan Kainuun seututiet sekä liikenneverkon kannalta tärkeät Kajaanin pääkadut. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.
	**MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURIHISTORIALLINEN KOHDE TAI ALUE** (*Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava alueen tai kohteen merkittävien kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen. Arvokkaisiin kohteisiin merkittävästi vaikuttavissa hankkeissa on varattava museoviranomaiselle tilaisuus antaa lausunto.

Hankkeessa tulee huomioida myös Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa annetut koko maakuntakaava-aluetta koskevat yleiset suunnittelumääräykset. Hanketta koskevat yleiset suunnittelumääräykset liittyvät liikenneturvallisuuteen, rantojenkäyttöön, muinaisjäännöksiin ja muuhun arkeologiseen kulttuuriperintöön, tuulivoimaloiden rakentamiseen ja energiansiirtoon. Yleiset suunnittelumääräykset sisältöineen on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-4).

Taulukko 20-4. Voimassa olevien Kainuun maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset, jotka koskevat hanketta.

Maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset
LIIKENNETURVALLISUUS *(Kainuun maakuntakaava 2020)*
Yleinen suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.
RANTOJEN KÄYTTÖ *(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)*
Yleinen suunnittelumääräys: Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä asumisen ja virkistyksen alueina huomioon ottaen vapaa-ajan, osa-aika- tai pysyvän asumisen tarpeet. Alueiden suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sähköisten palvelujen saatavuuteen, olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä ympärivuotisen käytön edellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet, luonnon- ja maisema-arvot sekä vesi- ja energiahuollon järjestäminen.
MUINAISJÄÄNNÖKSET JA MUU ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ *(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)*
Yleinen suunnittelumääräys: Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä koskeva ajantasainen tieto museoviranomaisten ylläpitämistä rekistereistä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta / kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN *(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)*
Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.

Maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset
Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.
ENERGIANSIIRTO *(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)*
Yleisiä suunnittelumääräyksiä: Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisenenergiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava on uudistettu vaiheittain vuodesta 2009 lähtien (AKL 27 §). Kokonaismaakuntakaavan merkinnät ja määräykset ovat kumoutuneet vaihemaakuntakaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korjaavien merkintöjen osalta aina, kun vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman.

Hankkeen vaikutusalueella on voimassa ja lainvoimaisia seuraavat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat:

1. vaihemaakuntakaava
   - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 2015.
   - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: energiantuotanto ja -siirto (ml. tuulivoima-alueet), kaupan palvelurakenne, luonnonympäristö, liikennejärjestelmä ja logistiikka.

2. vaihemaakuntakaava
   - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 2016 ja saanut lainvoiman 2017.
   - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, maaseudun asutusrakenne, virkistys- ja matkailualueet, seudulliset ampumaradat ja materiaalikeskukset ja puolustusvoimien alueet.

3. vaihemaakuntakaava
   - Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 11.6.2018. Kaava sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen.
   - Kaavassa on käsitelty seuraavia teemoja: pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenne ja maankäyttö, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset, kuten seudullisesti merkittävät tuulivoima-alueet (osittain).

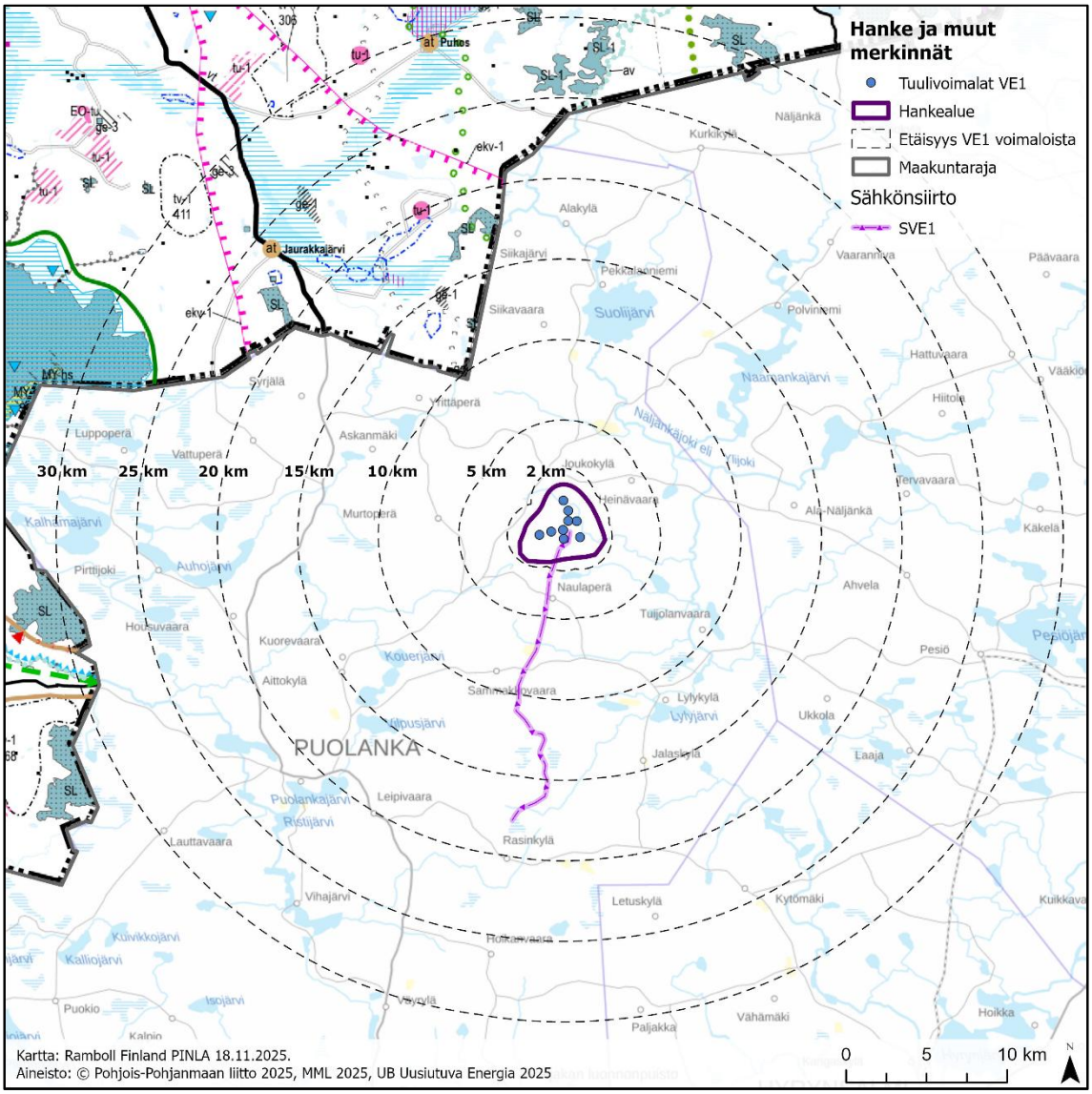
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

- Hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 27.5.2025 (§ 5). Kuulutettu voimaan 22.8.2025 alueidenkäyttölain 201 § nojalla ennen kuin se on saanut lainvoiman.
- Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava keskittyy useisiin maakunnan kehityksen kannalta keskeisiin pääteemoihin. Kaava käsittelee kokonaisvaltaisesti muun muassa aluerakennetta, saavutettavuutta, viherrakennetta sekä ekosysteemipalveluiden turvaamista. Erityisen merkittävässä roolissa ovat energiantuotanto, varastointi ja siirto –teemat, jotka vastaavat suoraan meneillään olevan energiamurroksen haasteisiin. Lisäksi kaavassa käsitellään liikennejärjestelmää ja logistiikka-alueita sekä pyritään kehittämään ilmastovaikutusten arviointia.
- Voimaan tulleessaan uusi energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on kumonnut tai muuttanut joitakin niitä merkintöjä ja määräyksiä, jotka sisältyivät edellä esiteltyihin lainvoimaisiin vaihemaakuntakaavoihin.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan voimaan tulon yhteydessä edellä esitetyistä kumotuista merkinnöistä pääosa on korvattu uusilla ja tarkentuneilla merkinnöillä ja määräyksillä.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan merkintöjä on tarkasteltu maakuntavaltuuston 27.5.2025 § 5 liiteaineistona olleen Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen epävirallisen yhdistelmäkartan avulla. Yhdistelmäkartassa on huomioitu Pohjois-Pohjanmaalla voimassa olevat maakuntakaavat, mukaan lukien energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan uudet merkinnät. Yhdistelmämaakuntakaavassa ei ole esitetty energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaa edeltävien maakuntakaavojen kumottuja merkintöjä.

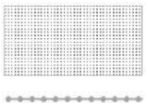
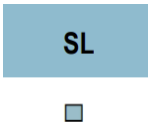
Ote Pohjois-Pohjanmaan epävirallisesta voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavayhdistelmästä (maakuntavaltuusto 27.5.2025) hankkeen vaikutusalueella on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20-6). Kuvan jälkeen taulukossa on esitetty merkinnät ja määräykset, joihin hankkeella voi olla vaikutuksia (Taulukko 20-5).

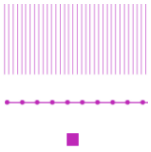
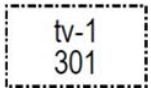


Kuva 20-6. Ote Pohjois-Pohjanmaan epävirallisesta voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavayhdistelmästä (maakuntavaltuusto 27.5.2025) hankkeen vaikutusalueella.

Taulukko 20-5. Hankkeen kannalta huomioitavat Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
ge-1	**ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA (maisemakallioalue)** (*1. ja 3.vmkk*) Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. **Suunnittelumääräys**: Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (*2. ja 3.vmkk*) Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	TÄRKEÄ ULKOILU- TAI RETKEILYREITTI (*2. ja 3.vmkk*) Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia ulkoilu- ja retkeilyreittejä.
	PORONHOITOALUE (*3.vmkk*) **Suunnittelumääräys**: Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. (3.vmkk)
	**NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE** (*1. ja 3.vmkk*) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.
	**LUONNONSUOJELUALUE** (*1. ja 3.vmkk*) Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. **Suunnittelumääräys**: Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.
	MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (*2. ja 3.vmkk*) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa. **Suunnittelumääräykset**: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	**MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ** (*2. ja 3.vmkk*) Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a. **Suunnittelumääräykset**: Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota *Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015*-selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.
	**TUULIVOIMALOIDEN ALUE (tv-1)** (1. ja 3.vmkk) Merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon. **Suunnittelumääräykset**: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Vireillä olevat maakuntakaavat
Hankealueella tai sen vaikutusalueella ei ole vireillä olevia maakuntakaavoja.

20.4.6.2 Yleiskaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Hankealueesta 30 kilometrin säteellä sijaitsee lähinnä rantaosayleiskaavoja, joilla on osoitettu pääasiassa lomarakennuspaikkoja:

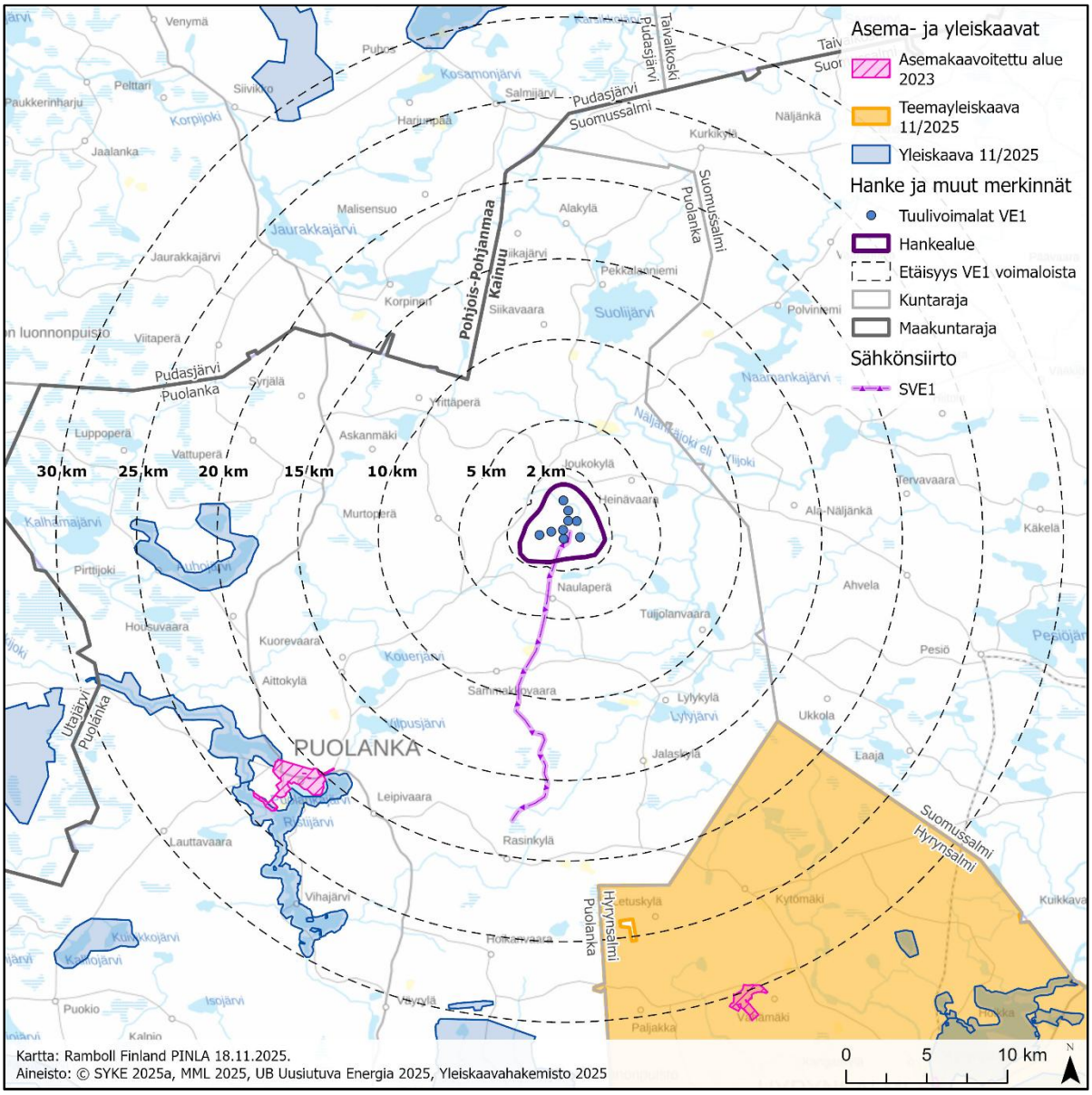
- Auhon alueen rantaosayleiskaava (hyväksytty 2008) noin 16 kilometriä länteen Puolangalla
- Kiiminkijoki-Kivarinjärvi rantaosayleiskaava (hyväksytty 2000) noin 17 kilometriä lounaaseen Puolangalla
- Puolankajärven - Vihajärven rantayleiskaava (hyväksytty 2004) noin 17 kilometriä lounaaseen Puolangalla
- Puhosjärven rantayleiskaava (hyväksytty 2006) noin 28 kilometriä pohjoiseen Pudasjärvellä
- Paljakan hiihtokeskusta varten laadittu Kotilan alueen osayleiskaava (hyväksytty 1990) noin 27 kilometriä etelään Puolangalla.

Lähimmät yleiskaavoitetut tuulivoimapuistot ovat Tolpanvaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava noin 28 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen Pudasjärvellä ja Pahkavaaran tuulivoimapuiston osayleiskaava noin 30 kilometrin etäisyydellä lounaaseen Utajärvellä.

Hyrynsalmella on hyväksytty oikeusvaikutukseton Hyrynsalmen tuulivoimaohjelma vuonna 2023. Pohjois-Suomen hallinto-oikeus hylkäsi 5.3.2025 päätöksellään 293/2025 tuulivoimaohjelmasta tehdyt valitukset. Hallinto-oikeuden päätöksestä ei valitettu korkeimpaan hallinto-oikeuteen. AKL:n 200 § ja MRA 93 § mukaan Hyrynsalmen tuulivoimaohjelma 2040 / strateginen tuulivoimayleiskaava 2040 tulee lainvoimaiseksi. Tuulivoimaohjelman alue sijoittuu Tervakankaan hankealueesta lähimmillään noin 15 kilometriä kaakkoon (Kuva 20-7: teemayleiskaava).

Hankealueella on vireillä Tervakankaan tuulivoimahankkeeseen liittyvä Tervakankaan tuulivoimapuiston osayleiskaava. Puolangan kunnanvaltuusto teki kaavoituspäätöksen kaavan laatimisesta 12.3.2024 § 3. Hankealueen läheisyydessä ei ole muita vireillä olevia yleiskaavoja.

Voimassa olevat yleiskaavat ja taajamien asemakaava-alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 20-7).



Kuva 20-7. Yleiskaavoitetut alueet sekä taajamia koskevat asemakaava-alueet hankealueen ja sähkönsiirron vaihtoehdon ympäristössä.

20.4.6.3 Asemakaavat

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähin asemakaavoitettu alue sijaitsee noin 18 kilometrin etäisyydellä Puolangan kirkonkylällä (ks. Kuva 20-7). Lähimmät ranta-asemakaava-alueet ovat:

- Salmelan ranta-asemakaava (hyväksytty vuonna 2010) lähimmillään noin 11 kilometrin etäisyydellä hankealueesta lounaaseen Iso Aittojärven ranta-alueella Puolangan kunnan alueella
- Naamankajärven ranta-asemakaava (hyväksytty vuonna 2014) noin 12–18 kilometriä hankealueesta koilliseen Naamankajärven sekä Mylly-Rääkyn ja Matala-Rääkyn ranta-alueella Suomussalmen kunnan alueella
- Jaurakkajärven ranta-asemakaava (hyväksytty vuonna 2011) noin 22 kilometrin etäisyydellä hankealueesta luoteeseen Pudasjärven kaupungin alueella.

Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole vireillä asemakaavoja.

20.4.6.4 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Hankealueen ympäristöön on suunnitteilla muitakin tuulivoimahankkeita, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 7.1.

20.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy alueen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen ja suunnittelun maankäytön perusteella. Muutoksille herkkiä ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden osalta lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1 500 metrin etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista hankealueen itä- ja länsipuolilla. Alle 10 kilometrin säteellä tuulivoimaloista sijaitsee vain yksi asumatonta tai maaseutumaista asutusta tiheämpään asuttu alue, Joukokylä. Muilta osin alueen asutus sijoittuu nauhamaisesti ja suhteellisen harvaan lähialueen liikennereittien varsille. Loma-asunnot ja vapaa-ajan asuminen sijoittuvat pääasiassa lähialueen lampien ja pienien järvien rannoille.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, ja on virkistyskäytön arvoiltaan hyvin tavanomaista. Alueella sijaitsee muutamia pienialaisia peltoja.

Alueella voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu pieni osa suojelualue tai -kohde (S) merkintää hankealueen lounaisosaan. Maakuntakaavoissa alueelle on osoitettu muina merkintöinä osia pohjavesialueesta, maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokkaasta alueesta, arvokkaasta harjualueesta, luontomatkailun kehittämisalueesta sekä poronhoitoalueesta. Hankealueelle ei ole osoitettu tuulivoimaloiden alue -merkintää, jolla Kainuun maakuntakaavassa osoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen teollisen kokoluokan tuulivoimalan muodostamaa aluetta. Lähin tuulivoimaloiden alue -merkintä sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella.

Hankealueelle sijaitsee pieni osuus valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta Kainuun vaarakylät. Kainuun vaarakylien maisema-alue jatkuu hankealueen ulkopuolelle. Lähimmät muut valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sijaitsevat lähimmillään noin 25 kilometrin päässä hankealueesta. Lähin maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue, Aittokylän vaara-asutus, sijaitsee noin 12 kilometrin päässä hankealueen länsipuolella. Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Askanmäen kylä, sijaitsee noin 11 kilometrin päässä hankealueen luoteispuolella ja maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde, Taltan aitta, Joukokylä, noin 3,5 kilometrin päässä hankealueen pohjoispuolella.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusten arvioinnissa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen osalta **suureksi** hankealueen osalta. Herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

20.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

20.6.1 Vaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 ei esitetä alueelle uusia toimintoja, vaan alue säilyy nykyisellään. Nykytilanteeseen nähden yhdyskuntarakenteeseen ei kohdistu muutoksia eikä vaihtoehto estä tavoiteltua kehitystä. Vaihtoehto VE0 ei estä tai heikennä hankealueen tai lähiympäristön käyttöä asuin- tai lomarakentamiseen. Vaihtoehto VE0 ei vähennä metsätalousalueen pinta-alaa eikä metsätaloutta palveleva tiestö parane tai pitene. Vaihtoehto VE0 ei edistä alueen tuulivoimatuotantoa.

Vaihtoehdossa VE0 alueelle ei toteuteta hanketta, joka rajoittaa häiriintyvien käyttötarkoitusten osalta uutta maankäyttöä hankealueella meluvaikutusten osalta, sekä hankealueen ulkopuolella välittömässä läheisyydessä siltä osin kuin välkevaikutuksia esiintyy.

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta** yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvia **muutoksia** nykytilaan verrattuna.

20.6.2 Vaihtoehto VE1

20.6.2.1 Yhdyskuntarakenne

Hankkeen yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset syntyvät hankkeen rakentamisen aikaan ja jatkuvat hankkeen toiminnan aikana. Hankkeella ei ole lähtökohtaisesti vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen toiminnan päättymisen jälkeen.

Hankevaihtoehdon VE1 suunnitellut toiminnot sijoittuvat metsätalousvaltaiselle alueelle, keskeisen yhdyskuntarakenteen ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hankevaihtoehto muodostaa yhden tuulivoimatuotannon aluekokonaisuuden harvaan asutulle metsätalousalueelle. Hankealue ja tuulivoimalat sijoittuvat yhdyskuntarakennetta palvelevien liikenneväylien läheisyyteen.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Voimassa olevia rakennuslupia uusien asuin- tai lomarakennusten rakentamiseen ei alueella ole. Hankealueella ei sijaitse rakennuksia.

Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa hajarakentamisen mahdollisuuksiin kielteisesti hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä mm. melu- ja välkevaikutusten vuoksi. Hanke ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoimalat sijaitsevat lähimmillään noin 1 570 metrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella kulkevasta seututietasoisesta Taivalkoskentiestä (st 800) ja 1 520 metrin etäisyydellä alueen pohjoispuolella kulkevasta yhdystietasoisesta Pesiöntiestä (yt 8950). Tuulivoimalat sijaitsevat Traficomin Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) mukaisesti riittävän etäällä yhdyskuntarakennetta palvelevista pääteistä.

Hankkeen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon, sillä hankealueen liikennöinti tukeutuu olemassa olevaan tieverkkoon. Hankealueen sisäiset huoltoteinä käytettävät yksityistiet ja metsäautotiet kunnostetaan ja hoidetaan hankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta. Hankealueelle rakennetaan myös uusia huoltoteitä. Hankevastaava vastaa myös mahdollisten uusien tuulivoimapuiston tieyhteyksien rakentamisesta. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**.

20.6.2.2 Maankäyttö ja aineellinen omaisuus

Alueen yleinen maankäyttö

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen monipuolistaa alueen maankäyttöä tuoden metsätalousvaltaisen alueen maankäyttömuodon rinnalle uuden maankäyttömuodon, jolloin pääosin metsätalousvaltainen ja osin maatalouskäytössä oleva alue muuttuu ja täydentyy osittain energiatuotannon alueeksi. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden, sähköaseman sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Hankkeen toteuttaminen edellyttää yhteensovittamista metsätalouden sekä alueen virkistyskäytön kanssa.

Tuulivoimarakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätaloudessa eikä maa- ja metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen päinvastoin helpottavat puukuljetuksia alueelle ympäri vuoden. Vain tuulivoimahankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset saattavat rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä väliaikaisesti, sillä voimaloiden toiminta-aikana näitä rajoituksia ei muodostu.

Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa kielteisesti hajarakentamisen mahdollisuuksiin hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, erityisesti melu- ja välkevaikutusten vuoksi. Koska itse hankealueella ei kuitenkaan sijaitse asuin- tai lomarakennuksia eikä kaavoitettuja rakennuspaikkoja, hanke ei estä asuin-, virkistys- tai palvelualueiden toteutumista voimassa olevien maankäytön suunnitelmien mukaisesti. Kunta on maankäytön suunnittelun tavoitteista päättävänä tahona käynnistänyt osayleiskaavan laatimisen tuulivoimahanketta varten Tervakankaan alueelle.

Maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset syntyvät hankkeen rakentamisen aikana sekä jatkuvat pääosin saman kaltaisina aina toiminnan päättymiseen saakka.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden sekä sähköaseman muokattavat pinta-alat on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-6).

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maankäyttöön ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**.

Taulukko 20-6. Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien, maakaapeleiden ja sähköaseman maankäyttötarpeet (ha).

Toiminto	ha
Hankealueen kokonaispinta-ala	**1 781**
Tuulivoimaloiden kenttäalueet, noin 2 ha / tuulivoimala, yht.	18
Tiestö, uusi, sis. maakaapelit, puustoa poistetaan n. 20 m, yht.	13,6
Tiestö, parannettava, sis. maakaapelit, puustoa poistetaan n. 20 m, yht.	4,8
Sähköaseman alue	1
Muokattava maapinta-ala yhteensä	**37,4**
Muokattavan maapinta-alan osuus hankealueen kokonaispinta-alasta (%)	**2,1**

Asutus ja loma-asutus
Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen alueelle ei saa rakentaa uusia asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehdolle VE1 laadittujen melumallinnusten mukaan kuitenkin kaikki olemassa olevat asuin- ja lomarakennukset jäävät Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen 40 dB:n ohjearvon ulkopuolelle. Lisäksi pienitaajuisen melun tasot alittavat asumisterveysasetuksessa säädetyt ohjearvot. Tuulivoimaloiden melu ei rajoita asuin- ja lomarakentamista 40 dB(A) melualueen ulkopuolella.

Mallinnustulosten perusteella melutason muutoksen suuruus hankevaihtoehdossa VE1 arvioidaan kokonaisuudessaan keskisuureksi kielteiseksi, sillä se aiheuttaa melutason kasvua vaikutusalueella. On kuitenkin korostettava, että melutason ohje- tai raja-arvot eivät ylity minkään asuin- tai lomarakennuksen osalta, eikä melun vaikutusalueella sijaitse tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettuja yleisiä virkistysalueita. Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 25.

Hajarakentamisen rakentamislupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot, kuten Ruotsin ohjearvo 8 tuntia/vuosi tai Tanskan ohjearvo 10 tuntia/vuosi, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaisia ohjearvoja. Vaihtoehdossa VE1 vuotuinen välkevaikutus ylittää kolmen asuinrakennuksen kohdalla 8 tunnin ohjearvon. Hankkeen välkevaikutuksia on arvioitu luvussa 26.

Hankealueella ja sen välittömässä lähiympäristössä ja lähivaikutusalueella 0–8 km etäisyydellä tuulivoimaloista maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin enintään suureksi kielteiseksi. Hankkeen välittömässä läheisyydessä 0–2 km etäisyydellä asutuksen suhteen merkittävimmät maisemalliset vaikutukset kohdistuvat Kempasvaaran valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle. Hankkeen lähivaikutusalueella 2–8 km etäisyydellä tuulivoimalat erottuvat selkeänä ryhmänä puustoisessa horisontissa eri ilmansuunnista katsottuna. Näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu kuitenkin vähäisesti sillä alueen maastonmuodot ja runsas puustoisuus estävät monin paikoin pitkien näkymälinjojen muodostumisen. Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan voivat vaikuttaa elinympäristön koettuun laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu kattavammin luvussa 21.

Vaihtoehdossa VE1 on varmistettu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin sekä rakennuskeskittymiin. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta.

Hankkeen pohjoinen sisäänajotie sijoittuu olemassa olevan tien paikalle, ollen lähimmillään noin 60 metrin etäisyydellä asuinrakennuksesta. Asuinrakennuksen pihapiirin talousrakennukset taas sijaitsevat vain 13–20 metrin päässä nykyisestä tielinjauksesta. Mikäli tiestöä parannetaan täsmällisesti nykyisen linjauksen paikalle eikä sitä voida siirtää etäämmälle, rakentamisaikaan tien liikenne aiheuttaa haittaa asumisviihtyisyydelle. Tuulivoimahankkeen toiminta-aikana vaikutukset ovat kuitenkin vähäiset, sillä liikenne koostuu vain satunnaisesta huoltoliikenteestä.

Hankkeen vaikutukset asutukselle ja loma-asutukselle syntyvät hankkeen rakentamisen aikaan ja jatkuvat hankkeen toiminta-aikana. Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden toiminnan käynnistymisestä alkaen ja jatkuvat niiden toiminnan loppumiseen saakka. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset syntyvät tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan, kun tuulivoimaloiden tornien korkeus ylittää puuston latvusten korkeuden ja jatkuvat siihen saakka, kunnes tuulivoimalat on toiminnan päättymisen jälkeen purettu.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset uuteen hajarakentamiseen hankealueelle ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä**, ja hankealueen lähiympäristöön **pieniä kielteisiä** sekä nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **keskisuuria kielteisiä.**

Maa- ja metsätalous sekä nykyinen maa-ainesten ottotoiminta
Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden kenttäalueisiin käytetään maa-alaa noin 18 ha ja tiestöön noin 18,4 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 26 %. Sähköasema vaatii maa-alaa noin 1 ha. Tuulivoimapuiston ja sinne johtavien huoltoteiden alueella muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 37,4 ha, mikä on noin 2,2 % koko hankealueen pinta-alasta (ks. Taulukko 20-6).

Ilmakuva- ja maastokarttatarkastelun perusteella muokattava pinta-ala on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee metsätalouskäytöstä. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimahankkeen hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin kohtalaisen merkittävästi. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Rakennettavalta alalta poistettava puusto on maanomistajan omaisuutta, joten hän saa korvauksen myös puutavaran osalta.

Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamisaikana rajoittaa, mutta tuulivoimaloiden toiminnan aikana metsätalous voi jatkua entiseen tapaan. Uusia tieyhteyksiä voidaan käyttää virkistyskäytössä sekä metsätalouden harjoittamiseen liittyviin kuljetuksiin ja liikkumiseen. Esimerkiksi puunkuljetukset alueella helpottuvat, kun kuljetukset eivät enää ole niin paljon sidoksissa talviaikaan maan ollessa jäässä.

Hankkeen rakenteita, kuten tuulivoimaloita, tiestöä tai sähkönsiirron rakenteita ei sijoitu hankealueella olemassa oleville peltoalueille, joten niiden toiminta voi jatkua entisellään. Hankealueen pelloille liikenne suuntautuu hankkeen ulkopuolista olemassa olevaa tiestöä käyttäen, joten näille teille vaikutuksia ei lähtökohtaisesti muodostu.

Hankealueen eteläosaan sijoittuva olemassa oleva maa-ainestenottoalue sijoittuu hankkeen rakentamistoimien ulkopuolelle. Hankkeen vaikutukset alueella olemassa olevaan maa-ainestenottotoiminnan jatkuvuuteen arvioidaan merkityksettömiksi.

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta vaikutuksia** maatalouteen. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta korkeintaan **keskisuuria kielteisiä**.

20.7 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Tervakankaan tuulivoimahankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-7). Hanke ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Taulukko 20-7. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen Tervakankaan tuulivoimahankkeessa.

Tavoite	Toteutuminen
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.	Hankkeen mahdollistama tuulienergian tuotanto edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuulisuusolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusien asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille, eikä hankkeen toteuttaminen estä yhdyskuntarakenteen eheyttämistä.

Tavoite	Toteutuminen
	Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoaa mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Hankkeen mahdollistama uusiutuvan tuulienergian tuotanto vähentää sähköntuotannon CO2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa. Hankealueen sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapelein. Hankkeessa hyödynnetään olemassa olevaa tiestöä mahdollisuuksien mukaan, perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotie- verkostoa. Hankkeen sähkönsiirto edellyttää uusien johtokäytävien rakentamista.
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.	Hankkeen liikenne tukeutuu hankealueen länsipuolella kulkevaan Taivalkoskentiehen (st 800) sekä pohjoispuolella kulkevaan Pesiöntiehen (yt 8950). Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusien tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Hankkeen toteuttaminen ei heikennä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sen toteuttaminen heikennä kansainvälisten tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Suojaetäisyydet tiestöön ja asutukseen on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja voimaloiden sijoittamisessa. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariski-alueille.

Tavoite	Toteutuminen
	Vaikutukset pintavesiin sekä maa- ja kallioperään on arvioitu ja huomioidaan tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infrastruktuurin sijoittamisessa.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA-menettelyssä on selvitetty hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä melu- ja välkevaikutukset. Melun ohjearvot eivät ylity hankealueen ympäristössä sijaitsevilla olemassa olevilla asuin- tai lomarakennuksilla. Vaihtoehdossa VE1 välkkeen ohjearvo 10 h/vuosi ylittyy kolmen asuinrakennuksen kohdalla. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Tuulivoimaloiden sijoittamisessa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet asutukseen, loma-asutukseen, voimajohtoihin ja teihin. Tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,5 etäisyydelle lähimmistä vakituiseen ja loma-asumiseen käytettävistä rakennuksesta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista syntyy välkettä yli 8 tuntia vuodessa, joka ylittää Suomessa yleisesti käytetyt välkkeen ohjearvot. Hankkeen sähkönsiirronvaihtoehto SVE1 sijoittuu lähimmillään noin 180 metrin päähän asuin- ja lomarakennuksista.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Puolustusvoimat on osallisena hankkeessa. Puolustusvoimilta on saatu lausunto 8.9.2025, joka otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa. Puolustusvoimilta tullaan pyytämään uutta lausuntoa hankkeen jatkosuunnittelussa muun muassa osayleiskaavan laadinnan yhteydessä sekä rakentamislupavaiheessa.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperinnön kohteisiin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Hankkeen suunnittelussa on lisäksi huomioitu ja pyritty lieventämään vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Hankkeen vaikutukset maisemaan- ja kulttuuriympäristöön on arvioitu luvussa 21.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa.

Tavoite	Toteutuminen
	Vaikutukset luonnonympäristöön, kuten luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin ja ekologisiin yhteyksiin on arvioitu luvussa 14.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeen toteuttaminen heikennä laajojen yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tuulivoimaloiden rakentamisaikaan hankealueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä joutua rajoittamaan, mutta rakentamisen jälkeen tuulivoimahankkeen toiminta-aikaan aluetta voidaan käyttää virkistymiseen.
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.	Rakentamisen maa-ainekset pyritään saamaan hankealueen lähistöltä ja hankkeessa pyritään massatasapainoon. Hankealueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Hankkeen toteuttamisen myötä rakennetuksi muuttuva metsäala (tuulivoimala-alueet, huoltotiet, sähköasema sekä maakaapelireitit) on pieni suhteessa hankealueen kokonaispinta-alaan. Lisäksi hankkeen ulkoisen sähkönsiirtoyhteyden rakentaminen vähentää metsätalousmaata metsätaloustuotannosta voimajohdon johtoaukealla. Hankealueelle sijoittuu pienialaisia peltoalueita, joille ei kuitenkaan sijoitu rakentamista. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat, sähköasema ja huoltotiet sijoittuvat niin kauas peltoalueista, ettei viljeltäviin peltoalueisiin arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Hankealue ei sijaitse saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen alueella. Hankkeessa on huomioitu hankkeen sijoittuminen poronhoitoalueelle. Vaikutukset poroelinkeinoon on arvioitu luvussa 23.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita sekä ilmastotavoitteita.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hanke ei vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia. Hankealueelle rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Vaihtoehdossa SVE1 rakennetaan noin 20,8 kilometrin pituinen 110

Tavoite	Toteutuminen
	kV voimajohto hankealueen eteläpuolelle liittyen Kajaven Seitenoikea-Puolanka 110 kV voimajohtoon. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu muita voimajohtoja, mihin hanke voisi liittyä tai mihin voitaisiin suunnitella uusi voimajohto olevaan käytävään.

20.8 Hankkeen suhde ja vaikutukset kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

20.8.1 Vaihtoehto VE0

20.8.1.1 Maakuntakaavat

Hankkeen toteuttamatta jättäminen **ei vaadi muutoksia voimassa olevaan maakuntakaavaan**, eikä sillä ole vaikutusta maakuntakaavan toteutumiseen. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä **ei ole vaikutusta maakuntakaavojen toteutumiseen**.

20.8.1.2 Yleiskaavat

Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan laatimista. Tervakankaan hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevia yleiskaavoja. Lähimmät voimassa oleva yleiskaavat sijoittuvat yli 15 kilometrin päähän hankealueesta. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen kaavaratkaisuihin.

Vaihtoehdossa VE0 alueelle ei toteuteta hanketta, joka rajoittaa häiriintyvien käyttötarkoitusten osalta uutta yleiskaavoitusta hankealueella meluvaikutusten osalta, sekä hankealueen ulkopuolella välittömässä läheisyydessä siltä osin kuin välkevaikutuksia esiintyy. Vaihtoehdossa VE0 esimerkiksi uusien asuin- ja lomarakennusten osoittamista hankealueelle ja sen lähiympäristöön on mahdollista tarkastella jatkossa esimerkiksi yleiskaavoituksen keinoin.

20.8.1.3 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Vaihtoehto VE0 ei edellytä asemakaavan laatimista. Hankealueella ei ole voimassa tai vireillä olevia asema- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat yli 10 kilometrin päässä hankealueesta. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien asema- tai ranta-asemakaavojen kaavaratkaisuihin.

Vaihtoehdossa VE0 alueelle ei toteuteta hanketta, joka rajoittaa häiriintyvien käyttötarkoitusten osalta uutta asema- tai ranta-asemakaavoitusta hankealueella meluvaikutusten osalta, sekä hankealueen ulkopuolella välittömässä läheisyydessä siltä osin kuin välkevaikutuksia esiintyy. Vaihtoehdossa VE0 esimerkiksi uusien asuin- ja lomarakennusten osoittamista hankealueelle ja sen lähiympäristöön on mahdollista tarkastella jatkossa esimerkiksi asema- tai ranta-asemakaavoituksen keinoin.

20.8.1.4 Yhteenveto

Vaihtoehto VE0 **ei aiheuta muutoksia** maakuntakaavoitukseen, yleiskaavoitukseen, asema- tai ranta-asemakaavoitukseen nykytilaan verrattuna.

20.8.2 Vaihtoehto VE1

20.8.2.1 Maakuntakaavat

Voimassa oleva maakuntakaava
Vaihtoehto VE1 ei sijoitu voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoima-alueelle. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan sekä Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 tuulivoimaloiden alue (tv) merkinnän määräyksen mukaan maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti kymmenen teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta, joten vaihtoehdon VE1 yhdeksän tuulivoimalan kokonaisuus ei vaadi maakuntakaavan tuulivoimaloiden alue -merkintää toteutuakseen.

Hankealue on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa pääosin aluevarausmerkinnällä maa- ja metsätalousvaltainen alue, jonka alueita voidaan käyttää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn.

Kainuun voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen eteläosaan on osoitettu myös pieneltä osin osuus suojelualue tai -kohde -aluevarausmerkintää. Merkinnällä on osoitettu maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maankäyttö- ja rakennuslain tai vesilain nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitetut alueet sekä valtion maalla olevat Metsähallituksen omalla päätöksellä muodostetut tai muodostettavat virkistys-, suojelu- tai ympäristöarvometsät tai soidensuojelualueet. Alueilla on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. Merkinnän suojelumääräyksen mukaan ennen vallitsevien olosuhteiden muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on ao. erityisviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n (nykyinen alueidenkäyttölaki) mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. Merkinnän suunnittelumääräyksessä määrätään, että alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen suojeluarvojen säilymiseen. Alueille laadittavissa hoito- ja käyttösuunnitelmissa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen.

Vaihtoehdon VE1 suunnittelussa on huomioitu maakuntakaavaan osoitettu suojelualue -merkintä. Vaihtoehdon mukaiset tuulivoimalat, hankealueen tiestö tai hankealueen sisäinen sähkönsiirto ei sijoitu maakuntakaavassa osoitetulle suojelualue -merkinnälle. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin on arvioitu luvussa 17.

Hankealueen koillisosaan sijoittuu pieni osuus voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitettua maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokasta aluetta (Kainuun vaarakylät, vma). Merkinnän alueelle ei ole suunniteltu rakentamista vaihtoehdossa VE1. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan vaihtoehdon vaikutukset merkittävyys Kainuun vaarakylien (Kempasvaara) valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle ovat merkittävyydeltään suuria kielteisiä. Tuulivoimaloiden roottorit erottuvat suurikokoisina horisontin yläpuolella. Voimalat muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan ja hallitsevat maisemakuvaa. Voimalat näkyvät laajalla alueella, mutta rakennukset ja puusaarekkeet aiheuttavat katvealueita, joissa on siivilöityviä näkymiä tai voimaloita ei näy. Hankkeen vaikutukset maakuntakaavassa osoitetuille arvokkaille maisema-alueille sekä kulttuuriympäristön kohteille ja -alueille on arvioitu luvussa 21.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueen länsiosaan on osoitettu vähäisesti osia luontomatkailun kehittämisaluemerkinnästä. Merkinnän määräyksen mukaan merkinnällä osoitetaan mer-

kittäviä luontomatkailun kehittämisalueita, joihin kohdistuu vähintään maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä luonnon virkistyskäytön tai luontomatkailun kehittämistarpeita ja kehittämisresurssien kohdentamista, luonnon monikäytön ja luonnonsuojelun yhteensovittamistarpeita, ulkoilu- ym. reitistöjen kehittämistarpeita, matkailuelinkeinojen maankäytöllisten edellytysten turvaamistarpeita sekä maa- ja metsätalouden edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueita kehitetään luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kohdealueina. Luontomatkailua palvelevat rakenteet pyritään keskittämään näille alueille. Alueilla tulee varautua merkittäviin matkailijamäärien kasvuun ja kansainväliseen yhteistyöhön. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaarantaa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura-alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Metsätalouskäyttöön tarkoitetuilla alueilla ei saa rajoittaa nykyisestään metsätalouden toimintaedellytyksiä.

Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloita ei ole sijoitettu maakuntakaavassa osoitetulle luontomatkailun kehittämisalueelle. Tuulivoimaloiden toiminta-aikaan hankealueen virkistyskäyttö voi jatkua entisellään, mutta tuulivoimalat muuttavat alueen maiseman luonnetta sekä voivat vaikuttaa muun muassa melu- ja välkevaikutusten sekä tuulivoimaloiden lentoestevalojen kautta luontomatkailun kehittämisalueen virkistyskäytön kokemuksen luonteeseen. Tuulivoimahankkeen rakentamisaikaan tuulivoimapuiston alueella liikkuminen voi olla väliaikaisesti rajoitettua. Hankkeen vaikutukset alueen virkistyskäyttöön on arvioitu tarkemmin luvussa 27.

Hankealueen eteläosaan on osoitettu osuus maakuntakaavassa osoitetusta pohjavesialue-merkinnästä. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien esiintymistä. Vaihtoehdossa VE1 ei ole osoitettu rakentamista maakuntakaavassa osoitetulle pohjavesialueelle, jolloin suoria vaikutuksia pohjavesialueelle ei synny. Hankkeen vaikutukset pohjavesiin on arvioitu tarkemmin luvussa 11.

Hankealueen kaakkoisosaan on osoitettu kohdemerkinnällä ge arvokas harjualue. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon arvokkaan harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot. Merkinnällä on osoitettu hankealueen ulkopuolelle sijoittuva harjujensuojeluohjelman alue. Hankevaihtoehdossa VE1 harjualueelle ei ole osoitettu rakentamista, jolloin vaihtoehdolla ei arvioida olevan vaikutuksia harjun geologisiin ominaispiirteisiin. Vaihtoehdon VE1 maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 21.

Koko hankealue sijoittuu maakuntakaavassa osoitetulle poronhoitoalueelle. Merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan maankäytön suunnittelussa on turvattava porotalouden ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. Hankkeen suunnittelussa on turvattu porotalouden ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset ja paliskuntien kanssa on järjestetty neuvottelu hankkeen toteuttamisesta. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset poronhoitoon on arvioitu luvussa 23.

Hankealueella on noudatettava myös koko maakuntakaavan alueella voimassa olevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Hankkeen suhde maakuntakaavan yleisiin suunnittelumääräyksiin on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-8).

Taulukko 20-8. Vaihtoehdon VE1 suhde alueella voimassa olevien Kainuun maakuntakaavojen hanketta koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin.

Yleinen suunnittelumääräys	Toteutuminen
Liikenneturvallisuus *(Kainuun maakuntakaava 2020)*	
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueiden käyttöä koskevassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenneturvallisuuden edistämiseen sekä sujuvan ja hyvän liikenneympäristön saavuttamiseen.	Vaihtoehdon VE1 suunnittelussa on huomioitu vaikutukset liikenteeseen. Hankkeella on laadittu saavutettavuusselvitys, missä on pyritty mm. tunnistamaan liikenneturvallisuuteen ja sujuvuuteen liittyviä ongelmakohtia, ja valitsemaan siltä pohjalta toteuttamiskelpoisimmat reitit erikoiskuljetuksille. Liikennevaikutusten arviointi on luettavissa luvusta 24.
Rantojen käyttö *(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)*	
Ranta-alueita tulee kehittää viihtyisinä asumisen ja virkistyksen alueina huomioon ottaen vapaa-ajan, osa-aika- tai pysyvän asumisen tarpeet. Alueiden suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sähköisten palvelujen saatavuuteen, olemassa olevaan infrastruktuuriin sekä ympärivuotisen käytön edellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee ottaa huomioon yleisen virkistyskäytön tarpeet ja vesille pääsyn mahdollisuudet, luonnon- ja maisema-arvot sekä vesi- ja energiahuollon järjestäminen.	Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan merkitystä alueen rantojen käyttöön. Hankealueelle sijoittuu joitakin lampia ja pieniä järviä sekä pieniä jokia, joilla ei arvioida olevan erityistä merkitystä asumiskäytössä. Tuulivoimahankkeen toiminta-aikana alueen virkistyskäyttö on edelleen mahdollista, mutta rakentamisaikana alueella liikkumista voidaan joutua rajoittamaan väliaikaisesti.
MUINAISJÄÄNNÖKSET JA MUU ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ *(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)*	
Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ja muussa alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa tulee tarkistaa kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muuta arkeologista kulttuuriperintöä koskeva ajantasainen tieto museoviranomaisten ylläpitämistä rekistereistä ja arvioida yhteistyössä museoviranomaisten kanssa mahdollisten aluetta / kohdetta koskevien selvitysten tai tutkimusten tarve.	Vaihtoehdon VE1 suunnittelussa on huomioitu ja selvitetty alueen arkeologinen kulttuuriperintö. Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu luvussa 22.
TUULIVOIMALOIDEN RAKENTAMINEN *(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)*	
Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.	Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa, joka on alle maakuntakaavan seudullisen kokoluokan (10 tuulivoimalaa).
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura	Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijaitsevat luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, virkistysalueiden sekä arvokkaiden maisema-

Yleinen suunnittelumääräys	Toteutuminen
2000 -verkoston alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.	alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Hankealueelle sijoittuu osia luonnonsuojelualueesta sekä valtakunnallisesti arvokkaasta maisema-alueesta, mutta näille ei ole osoitettu rakentamista.
Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.	Tuulivoimahankkeen yhteisvaikutukset on arvioitu luvussa 33.
Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia.	Vaihtoehdon VE1 suunnittelussa on varmistettu, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä meluvaikutuksia. Melumallinnuksen mukaan kaikki asuin- ja lomarakennukset jäävät valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisen ohjearvon 40 dB melualueen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE1 vuotuinen välkevaikutus ylittää kolmen asuinrakennuksen kohdalla Suomessa yleisesti käytetyn 8 tunnin ohjearvon. Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 25 ja välkevaikutukset luvussa 26.
Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa kansallisen turvallisuuden, puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien, voimajohtojen sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.	Hankkeen suunnittelussa on varmistettu kansallisen turvallisuuden ja puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän rajoitteet pyytämällä lausunto puolustusvoimilta. Hankkeen suunnittelussa on myös huomioitu lentoliikenne, liikenneväylät, arkeologinen kulttuuriperintö ja luonnonsuojelulailla suojellut kohteet. Hankkeesta pyydetään lausunnot vastuuviranomaisilta. Hankkeesta ei muodostu tarvetta luonnonsuojelulain tai muinaismuistolain mukaisille poikkeusluville.
Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon kyseisen tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia tuulivoimaloiden korkeuden, määrän ja sijoittelun avulla.	Vaihtoehdossa VE1 on huomioitu tuulivoimarakentamisen vaikutukset erilaisiin tutka- ja radiojärjestelmiin. Hankkeen vaikutukset tutka- ja radiojärjestelmiin on arvioitu luvuissa 28, 29 ja 30.
ENERGIANSIIRTO *(Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035)*	
Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien	Hankkeessa on tarkasteltu mahdollisuuksia sijoittaa voimajohdot yhteiseen johtokäytävään muiden

Yleinen suunnittelumääräys	Toteutuminen
järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.	energiantuotantoalueiden kanssa. Hankkeen läheisyydessä ei ole vireillä muita tuulivoimahankkeita tai muita energiantuotantoalueita, joiden kanssa voitaisiin suunnitella yhteistä johtokäytävää.
Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisen energiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.	Hankkeen suunnittelussa on otettu huomioon vaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön.

Hankealueen ulkopuolelle hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu edellä mainittujen lisäksi useita muita maakuntakaavan merkintöjä ja määräyksiä. Näitä ovat Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue, luonnonsuojelualue tai -kohde, kylä, ampumarata, ampumaradan ohjeellinen melualue, seututie ja maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde tai alue. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-9) on käyty läpi vaihtoehdon VE1 vaikutukset ja suhde hankealueen ulkopuolella sijaitseviin merkintöihin. Merkintöjen tarkemmat tiedot ja määräykset on esitetty luvussa 20.4.6.1.

Taulukko 20-9. Vaihtoehdon VE1 suhde alueen ulkopuolella voimassa olevien Kainuun maakuntakaavojen hanketta koskeviin merkintöihin.

Yleinen suunnittelumääräys	Toteutuminen
Liikenneturvallisuus *(Kainuun maakuntakaava 2020)*	
NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE	Vaihtoehdon VE1 suunnittelussa on huomioitu ja arvioitu hankkeen vaikutukset Natura 2000 -verkostoon kuuluviin alusiin. Hankkeen vaikutukset Natura -alueisiin on arvioitu luvussa 17.
LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE	Vaihtoehdon VE1 suunnittelussa on huomioitu ja arvioitu hankkeen vaikutukset luonnonsuojeluun ja luonnonsuojelualueisiin. Hankkeen vaikutukset luonnonsuojelualueisiin on arvioitu luvussa 17.
KYLÄ	Hankealueen luoteispuolelle Joukokylän alueelle on voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu kylä-merkintä. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 2 kilometrin päähän kylämerkinnästä. Hankkeen vaikutukset kyläalueelle ovat lähtökohtaisesti maisemallisia. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 21. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen on arvioitu tarkemmin edellä tässä luvussa.
AMPUMARATA	Hankealueen lounaispuolelle noin kuuden kilometrin etäisyydelle lähimmästä tuulivoimalasta voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu ampumarata ea-kohdemerkinnällä. Vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloilla ei arvioida olevan vaikutusta ampumaradan toimintaan.

Yleinen suunnittelumääräys	Toteutuminen
AMPUMARADAN OHJEELLINEN MELUALUE	Edellä mainitun ampumarata-kohdemerkinnän ympärille voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu myös ohjeellinen melualue. Ohjeellinen melualue sijoittuu lähimmillään noin 3 kilometrin päähän vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista. Tuulivoimaloiden melumallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden melualue ei ulotu ampumaradan melualueelle. Ampumaradan ohjeellisen melualueen ja tuulivoimaloiden muodostaman 40 dB(A) melualueen välille jää noin 1,5 kilometriä etäisyyttä, jolloin rakentaminen kahden melualueen välille on myös mahdollista.
SEUTUTIE TAI PÄÄKATU	Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu hankealueen länsipuolella kulkeva Taivalkoskentie seututie-merkinnällä. Hankealueen toinen sisääntulotie on suunniteltu liittymään kyseiseen tiehen. Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen ei arvioida haittaavan maakuntakaavan merkinnän mukaista toimintaa. Hankkeen vaikutukset liikenteeseen on arvioitu tarkemmin luvussa 24.

Lähialueen maakuntakaavat
Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaan alueella voimassa oleviin maakuntakaavoihin. Vaikutukset Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella ovat lähinnä maisemallisia, jolloin vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa osoitettuun maakunnallisesti arvokas maisema-alue-merkintään. Hankkeen vaikutukset maakuntakaavassa osoitetuille arvokkaille maisema-alueille sekä kulttuuriympäristön kohteille ja -alueille on arvioitu luvussa 21.

20.8.2.2 Yleiskaavat

Vaihtoehto VE1 edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista, jotta tuulivoimaloiden rakentamisluvat voidaan myöntää. Muut yleiskaavoitetut alueet sijaitsevat yli 15 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Vaihtoehto VE1 ei estä tai rajoita voimassa olevien yleiskaavoitettujen tai vireillä olevien yleiskaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Tuulivoimaloiden muodostamille melu- ja välkevaikutusten alueille ei voida jatkossa yleiskaavoittaa vaikutuksille herkkää maankäyttöä, kuten asuin- tai lomarakentamista. Kunnan kaavoituskatsauksen mukaan melu- ja välkevaikutusten alueelle ei ole vireillä yleiskaavoja, joilla vaikutusalueille osoitettaisiin herkkää maankäyttöä. Vaikutukset yleiskaavoitetuille alueille ovat enintään maisemallisia. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 21.

20.8.2.3 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei edellytä asemakaavan laatimista. Hankealueen lähimmät asemakaavat ovat ranta-asemakaavoja, jotka sijoittuvat lähimmillään yli 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset asemakaavoitetuille alueille ovat enintään maisemallisia. Vaihtoehto VE1 ei vaikeuta voimassa olevien asemakaavojen toteuttamista, eivätkä vaihtoehdon VE1 vaikutukset edellytä asemakaavojen muuttamista. Hankkeen maisemavaikutukset on arvioitu luvussa 21.

20.8.2.4 Yhteenveto

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä**. Maakuntakaavaan kohdistuvat kielteiset vaikutukset syntyvät vaihtoehdon

VE1 tuulivoimaloiden maisemavaikutuksista maakuntakaavassa osoitetulle valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle sekä maisemavaikutusten suhteesta merkinnän suunnittelumääräyksiin. Vaihtoehto VE1 **ei aiheuta muutoksia** yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoitukseen nykytilaan verrattuna.

20.9 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehto **VE0 ei aiheuta vaikutuksia** yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä alueelle uusia toimintoja, vaan alue säilyy nykyisellään. Nykytilanteeseen nähden yhdyskuntarakenteeseen ei kohdistu muutoksia eikä vaihtoehto estä tavoiteltua kehitystä.

Vaihtoehto **VE0 ei aiheuta vaikutuksia** maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena. Vaihtoehto VE0 ei ole ristiriidassa voimassa tai vireillä olevien maakuntakaavojen kanssa. Tuulivoimahankkeen toteuttamatta jättäminen ei estä voimassa tai vireillä olevien maakuntakaavojen tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaadi muutoksia voimassa tai vireillä oleviin maakuntakaavoihin.

Vaihtoehto **VE0 ei aiheuta vaikutuksia** yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoitukseen. Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan tai asemakaavan laatimista. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia voimassa tai vireillä olevien yleis-, asema- tai ranta-asemakaavojen kaavaratkaisuihin. Vaihtoehdossa VE0 alueelle ei toteuteta hanketta, joka rajoittaa häiriintyvien käyttötarkoitusten osalta uutta yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoitusta hankealueella meluvaikutusten osalta, sekä hankealueen ulkopuolella välittömässä läheisyydessä siltä osin kuin välkevaikutuksia esiintyy. Vaihtoehdossa VE0 esimerkiksi uusien asuin- ja lomarakennusten osoittamista hankealueelle ja sen lähiympäristöön on mahdollista tarkastella jatkossa esimerkiksi uuden yleiskaavoituksen tai asemakaavoituksen keinoin.

Vaihtoehdossa VE1 hankealueelle rakennetaan yhdeksän tuulivoimalaa. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**. Alueeseen ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta, eikä alue ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto VE1 ei aiheuta merkittäviä alue- tai yhdyskuntarakenteen muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Hankkeen toteuttaminen vaikuttaa hajarakentamisen mahdollisuuksiin kielteisesti hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä muun muassa melu- ja välkevaikutusten vuoksi. Vaikutukset hajarakentamiseen ovat kuitenkin myönteisiä yhdyskuntarakenteen hajautumisen estämisen kannalta.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maankäyttöön ovat kokonaisuudessaan **kohtalaisen kielteisiä.** Hanke monipuolistaa metsätalousvaltaista aluetta tuomalla rinnalle energiantuotannon maankäyttömuodon, mikä vähentää metsätalousmaata tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen vuoksi. Uuden hajarakentamisen sijoittumiseen vaikutukset ovat suuria kielteisiä hankealueella ja kohtalaisia sen lähiympäristössä melu- ja välkealueiden vuoksi. Vaikka olemassa oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ei kohdistu 40 dB:n melun ohjearvon ylitystä, kolmella asuinrakennuksella ylittyy välkkeen 8 vuosittaisen tunnin ohjearvo. Maisemavaikutukset lähiympäristössä voivat vaikuttaa elinympäristön koettuun laatuun ja virkistyskäyttöön. Hanke ei aiheuta vaikutuksia maatalouteen, sillä rakennelmat sijoittuvat etäälle peltoalueista. Metsätalouteen kohdistuva vaikutus on korkeintaan suuri kielteinen, sillä metsäpinta-ala vähenee vähäisesti koko hankealueeseen nähden, mutta voi olla kohtalaisen merkittävä yksittäisille kiinteistöille.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **suuria kielteisiä**. Vaihtoehdon VE1 kielteisimmät vaikutukset maakuntakaavaan liittyen kohdistu-

vat maisemaan ja luontomatkailun kehittämiseen. Hankealueen koillisosaan sijoittuva valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle (Kainuun vaarakylät) muodostuu suuria kielteisiä vaikutuksia, sillä tuulivoimaloiden roottorit erottuvat horisontin yläpuolella, muuttaen maiseman luonnetta teollisemmaksi. Vaikka voimaloita ei sijoiteta luontomatkailun kehittämisalueelle, niiden maisema-, melu- ja välkevaikutukset muuttavat alueen virkistyskäytön kokemuksen luonnetta ja ovat ristiriidassa alueen kehitystavoitteiden kanssa. Muilta osin hanke on maakuntakaavan kanssa paremmin yhteensovitettavissa: yhdeksän voimalan kokonaisuus ei vaadi erillistä tuulivoima-aluemerkintää, ja sijoittelussa on onnistuttu välttämään suojelualueet, pohjavesialueet ja arvokkaat harjualueet. Poronhoitoalueen edellytykset turvataan neuvottelemalla.

Vaihtoehto VE1 **ei aiheuta vaikutuksia** yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoitukseen nykytilaan verrattuna. Voimassa olevat yleis-, asema- ja ranta-asemakaavoitetut alueet sijoittuvat niin etäälle vaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista, että vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella suureksi. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**. (Taulukko 20-10).

Taulukko 20-10. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaavoitus	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalaisia kielteinen
	Maakuntakaavoitus	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoitus	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutuksia
	Vaihtoehto VE1 kokonaisuutena	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen

20.10 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimista, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakentamislupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, on voimassa olevan kaavan mukainen. Lähtökohtaisesti hanketta suunnitellaan kuitenkin siten, ettei ympäristölupa ole tarpeen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä muun muassa rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavyöhykkeisiin. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joiden keinoin on pyrittävä vähentämään alueen haittavaikutuksia ympäristöön muun muassa maisemaan, asutukseen ja luontoon.

Tervakankaan hanketta varten laaditun välkeselvityksen mukaan vaihtoehdossa VE1 hankealueen ympäristössä oleviin yksittäisiin rakennuksiin kohdistuu suosituksia ylittäviä välkevaikutuksia. Haitallisia välkevaikutuksia on mahdollista ehkäistä tai lieventää voimaloita vähentämällä tai tiettyjen voimaloiden toiminnan keskeyttämisellä määräajaksi.

20.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, eikä arviointiin siltä osin liity merkittävää epävarmuutta.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea muun muassa tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Tervakankaan tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja kokonaiskorkeus luovat kaavoitukselle raamit, jolloin toteutustavan osalta ovat voimaloiden mahdollinen maksimäärä tai sallittu maksimikorkeus tiedossa jo YVA-vaiheessa.

21. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

21.1 Arvioinnin päätulokset

Hankealueen välittömässä lähiympäristössä (0–2 km tuulivoimaloista) vaikutuksen merkittävyys Kempasvaaran ympäristössä ja asutusympäristöissä **suuri kielteinen** ja muualla **kohtalainen kielteinen**.

Lähivaikutusalueella (2–8 km tuulivoimaloista) on laajoja metsäisiä alueita, joille tuulivoimalat eivät näy eivätkä siten aiheuta muutosta maisemaan. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee lähivaikutusalueella **vähäisestä kielteisestä suureen kielteiseen. Suuret kielteiset** vaikutukset arvioitiin muodostuvan lähialueen valtakunnallisesti arvokkaalle Joukokylän alueelle.

Välivaikutusalueen (8–20 km tuulivoimaloista) arvokohteille arvioitiin muodostuvan enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia**.** Kaikkiin arvokohteisiin ei kohdistu näkyvyyttä hankkeesta. Välivaikutusalueen laajoille metsäisille alueille tuulivoimalat eivät pääsääntöisesti näy eivätkä voimalat siten aiheuta muutosta maisemaan.

Kaukovaikutusalueella (20–35 km tuulivoimaloista) Tervakankaan maisemavaikutusten merkittävyys arvioitiin pääasiassa **vähäiseksi kielteiseksi**. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille kohdistuvat vaikutukset arvioitiin enintään **kohtalaisiksi kielteisiksi.** Monin paikoin näkymiä ei muodostu ollenkaan esimerkiksi kaukovaikutusvyöhykkeen taajamarakenteeseen tai metsäisille seuduille.

Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän huomattava vähentäminen ja napakorkeuden huomattava laskeminen. Vaikutusten lieventäminen lähimpiin vaikutuskohteisiin, kuten Kainuun vaarakylien valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen Kempasvaaralla, tapahtuu käytännössä lähinnä lähimpien voimaloiden poistamisella tai siirtämisellä.

21.2 Vaikutusmekanismi

21.2.1 Maisemavaikutukset ja maiseman kokeminen

Maisemavaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan eli visuaaliseen osaan siitä, miten maisemaa havainnoidaan. Maisemarakenne koostuu maiseman perusrungosta (maaperä, kallioperä, vesiolosuhteet sekä kasvillisuus) ja maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin aiheuttamista vaikutuksista. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat muutoksista, joita rakentamisalueella ja sen ympäristössä tapahtuu. Tuulivoimaloiden yhteydessä nämä muutokset ovat lukuisia; tuulivoimalan perustaminen, pystytysalueen rakentaminen, huoltotiet ja voimajohtojen rakentaminen. Nämä kaikki toimenpiteet vaativat maa- ja kallioperän muokkausta sekä kasvillisuuden, merkittävimmillään puuston, poistoa.

Toiminnassa oleva tuulivoimapuisto muodostaa laajalle maisemakuvaan näkyvän elementin, joka aiheuttaa muutoksia niin lähi- kuin kaukomaisemassa. Maisemakuvaan kohdistuvien vaikutusten voimakkuuteen vaikuttavat maiseman ominaispiirteet sekä tuulivoimaloiden sijoittuminen näkyvässä maisemassa. Lähimaisemassa korostuu tuulivoimaloiden perustukset ja kaukomaisemassa tuulivoimalat itsessään. Maisemakuvaan ja sen muutokseen vaikuttavat maiseman ominaispiirteet (maastonmuodot, puusto yms.), tuulivoimaloiden koko, määrä ja sijoittelu, niiden etäisyys, tuulivoimaloiden lentoestevalot sekä toimivan tuulivoimalan liike. Tuulivoimaloihin liittyvät sähkönsiirrot saattavat vaikuttaa maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden suuri koko voi aiheuttaa ristiriitatilanteen

olemassa olevien maisemaelementtien kesken joko mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen. Esimerkiksi maisemassa aiemmin tärkeänä maamerkkinä korostunut kirkontorni tai muu alueen luonteen kannalta tärkeä elementti voi menettää merkitystään tuulivoimalan kilpaillessa näkymässä.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väri on vakiintunut vaalean harmaaksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taivasta vasten, mihin harmaa sävy sulautuu. Se sopii myös eri vuodenaikojen valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloiden varoitus- eli lentoestevalot korostuvat pimeällä, hämärässä ja harmaalla säällä, kun tuulivoimalat ovat muuten vaikeammin havaittavissa. Kirkkaana yönä valaistus voi näkyä laajalle. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella pakkassäässä huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella (konehuoneen päällä).

Maiseman ja tuulivoimaloiden yhteyden kokemiseen vaikuttavat monet aineettomat asiat: alueen historia, ihmisten subjektiiviset kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet. Maisema on luonnon prosessien sekä ihmisen toiminnan seurauksena jatkuvasti muuttuva kokonaisuus. Sillä on vahva visuaalinen ja kokemuksellinen merkitys. Maiseman ominaisluonne tekee siitä tunnistettavan ja ainutlaatuisen. Maisema on osa ihmisen elinympäristöä ja näin ollen usein myös identiteettiä. Tämän vuoksi tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, mikä tekee vaikutusten merkittävyyden arvioimisesta haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä haitallisia maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voida lähtökohtaisesti luokitella haitalliseksi vaikutukseksi, sillä uusien toimintojen ja rakentamisen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

21.2.2 Kulttuuriympäristövaikutukset

Tuulivoimaloiden kulttuuriympäristövaikutuksia ovat puolestaan välittömät, kulttuuriympäristöä muokkaavat toimenpiteet, kuten ympäristön, toiminnallisten yhteyksien ja niiden visuaalinen tai muu kokemuksellinen muuttuminen. Välillisiä muutoksia kulttuuriympäristöön ovat esimerkiksi muutokset kulkutavoissa, muuttuneet olosuhteet kulttuuriympäristön kehittämiselle tai ylläpitämiselle sekä alkuperäisten toimintojen päättyminen. Vaikutukset alueen elämyksellisyyteen vaikuttavat kulttuuriympäristöön. Kulttuuriympäristöt ovat syntyneet ihmisen toiminnan vaikutuksesta ja niiden muodostumiseen ovat vaikuttaneet erilaiset tekijät maailmanlaajuisista paikallisiin ja ekologisiin tekijöihin, sosiaaliset ja ekonomiset tekijät sekä näiden yhdistelmät. Kulttuuriympäristöt muodostuvat usein monista ajallisista kerroksista ollen koko ajan alttiina uusille muutoksille; historian vaiheet jättävät aina aineelliset ja aineettomat jälkensä ympäristöön. Näin ollen tuulivoimalatkin ovat osa historiallista kerroksellisuutta.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten osalta arvioitiin vaikutuskohteiden herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetel-

minä käytettiin maisema-analyysiä, etäisyysvyöhyketarkastelua, näkymäalueanalyysiä, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia sekä maastohavaintoihin perustuvia asiantuntija-arvioita. Näiden avulla muodostettiin käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu tarkemmin tässä luvussa.

21.3.1 Maisema-analyysi ja maiseman herkkyys muutoksille

Maisema-analyysissä kuvataan seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet, kuten vesistöt ja jokivarret, metsä- ja viljelyalueet, sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvokohteet. Analyysit perustuvat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvokohteiden osalta lähtötietoina käytetään valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Maisema-analyysissä tuotiin esiin tuulivoimarakentamisen vaikutusten kannalta oleelliset ympäristön piirteet ja arvot. Maisema-analyysissä kuvattiin seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet kuten metsäselänteet, vesistöt ja maatalousalueet, mahdolliset maisemahäiriöt sekä maiseman ja kulttuuriympäristöjen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot. Analyysit perustuivat paikkatietoaineistoihin ja aiempiin selvityksiin. Arvojen osalta lähtötietoina käytettiin valtakunnallisia ja maakunnallisia maisema-alueita ja kulttuuriympäristöjä koskevia inventointeja sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Maisemaselvitys on koottu osaksi YVA-selostusta, jossa tekstein, teemakartoin ja valokuvin on kuvattu alueen maisema ja kulttuuriympäristön piirteet ja arvot.

Maiseman ja kulttuuriympäristöjen nykytilan kuvauksessa sekä vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Maanmittauslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) ja Museoviraston paikkatietoaineistoja, ilmakuvia, maakuntaliiton ja kuntien aineistoja sekä muita laadittuja selvityksiä ja oppaita. Alla on esitetty arvioinnissa hyödynnetyt keskeiset selvitykset ja muu lähdemateriaali:

- Ympäristöministeriö. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I 66/1992.
- Ympäristöministeriö. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II 66/1992.
- Ympäristöministeriö. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013.
- Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus - Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.
- Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29.
- Kainuun liitto, 2021. Kainuun maiseman perusselvitys. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035.
- Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013.
- Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus, 2018. Arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. Kajaani B:12
- Tervonen, P. & Karvonen, M., 2005. Vaarojen kätköistä. Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. Kainuu ympäristökeskus, alueelliset ympäristöjulkaisut 397.

- Pohjois-Pohjanmaan liitto. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2017. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 päivitysinventointi.

21.3.2 Tuulivoimaloiden koko ja etäisyysvyöhykkeet

Näkyvyydeltä optimaalisessa tilanteessa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle, mutta näin suurella etäisyydellä tuulivoimaloilla ei todennäköisesti ole merkitystä maiseman luonteen ja/tai laadun kannalta. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Maisemavaikutus voi olla dominoiva vielä 8…10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen sekä laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa ja tuulivoimaloista tulee osa laajempaa maisemakokonaisuutta. Maiseman muut elementit vähentävät tuulivoimaloiden hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa.

Etäisyysvyöhyketarkastelu auttaa hahmottamaan tuulivoimaloiden visuaalisen vaikutuksen hallitsevuutta erityisesti rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Etäisyystarkastelua hyödynnetään erityisesti maisemakuvan sekä rakennetun kulttuuriympäristön ja maiseman arvoihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Maisemavaikutusten arvioimiseksi tarkastellaan eri etäisyysvyöhykeitä, joilla tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan ovat merkittävyydeltään erilaisia (YM 2024). Tarkasteltavat etäisyysvyöhykkeet ovat:

Tuulivoima-alue ja sen välitön lähiympäristö: etäisyys 0–2 km voimaloista
- välittömät vaikutukset maisemaan

Lähivaikutusalue: etäisyys noin 2–8 km voimaloista
- alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun
- tuulivoimalat voivat olla maisemakuvassa hallitsevia
- tuulivoimaloiden liike vahvistaa vaikutelmaa

Ulompi vaikutusalue (välialue): etäisyys noin 8–20 km voimaloista
- alue, jolle voimalat voivat näkyä selvästi, mutta muut näkökentän elementit kilpailevat huomiosta
- alue, jolla niiden mahdolliset vaikutukset maiseman luonteeseen ja laatuun vähenevät etäisyyden kasvaessa
- voimalat ovat osa laajempaa maisemakokonaisuutta
- tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita
- voimaloiden kokoa ja etäisyyttä voimaloille voi olla vaikea hahmottaa

Kaukovaikutusalue: etäisyys noin 20 … 30 km voimaloista
- alue, jolle voimalat ja niiden lentoestevalot voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet
- tuulivoimaloiden pyörimisliike on mahdollista havaita

Teoreettinen maksiminäkyvyysalue: noin 30 km … 40 km voimaloista

- voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta

Maisemavaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon koko teollisen kokoluokan tuulivoimaloiden teoreettinen näkymäalue. Arviointityö painottuu kuitenkin niille etäisyysvyöhykkeille, joille voidaan olettaa syntyvän merkittävimpiä vaikutuksia. Tervakankaan hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutusten tarkastelu ulotetaan noin 40 kilometrin säteelle hankealueesta. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan noin 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ulottuvalla tarkastelualueella. Arvoalueet ja -kohteet luetteloidaan ja niiden luonne ja arvokkaat ominaispiirteet kuvataan. Mahdollisiin paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan lähivaikutusalueelta 0…10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tätä etäämmälle kohdistuvat vaikutukset kuvataan yleispiirteisemmällä tarkkuudella. Näitä tarkasteluetäisyyksiä kauempana olevat kohteet esitettiin kartalla, ja niiden ominaispiirteet ja arvot kuvattiin, mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaittiin, että niihin voidaan olettaa kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia.

21.3.3 Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Näkymäanalyysi sekä havainnekuvat tuovat lisätietoa tuulivoimaloiden hallitsevuudesta eri etäisyyksillä ja erityyppisissä kohteissa sekä maisematiloissa. Käytettyjen menetelmien avulla on muodostettu käsitys vaikutuksen laajuudesta, voimakkuudesta ja luonteesta, joita on peilattu maiseman ominaispiirteisiin, muutosherkkyyteen sekä arvoihin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu näiden edellä mainittujen seikkojen ristiin tarkasteluun. Vaikutusalueen laajuuden ja vaikutusten kohdistumisen arvioinnissa on hyödynnetty näkymäalueanalyysiä. Analyysi antaa samalla käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin vaikutusarvioinnissa tulee erityisesti kiinnittää huomiota.

Näkymäalueanalyysissä mallinnetaan ArcGIS Pro-ohjelman Viewshed-työkalulla alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Analyysissä on otettu huomioon ympäröivän alueen maastonmuodot ja puuston korkeustiedot. Analyysin pääaineistoina on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia (2025) sekä Luken Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) aineistosta puuston korkeus -aineistoa vuodelta 2021. Näkymäalueanalyysi huomioi puuston korkeuden ja peittovaikutuksen metsän takaa katsottuna. Ohjelma kuitenkin ymmärtää puuston kiinteänä pintana ja mallintaa metsän kohdalla voimaloiden näkyvyyden puuston latvustoon. Todellisessa tilanteessa latvusto peittää metsän keskellä seisovan ihmisen näkymät, minkä vuoksi yhtenäiset metsäalueet on poistettu analyysin tuloksista. Metsäalueet saatiin CORINE Land Cover 2018 -aineistosta. Mallinnetut näkemäalueet kuvaavat alueita, joilla voimalat voivat näkyä. Voimaloiden todellinen näkyvyys on erityisesti taajamissa pienempi, sillä mallinnus ei huomioi esimerkiksi rakennusten tai piha- ja tienvarsikasvillisuuden peittovaikutusta. Lisäksi mallinnuksessa käytetty voimaloiden kokonaiskorkeus saattaa joillain alueilla kärjistää näkyvyysvaikutusta, sillä käytännössä pelkkä lavan kärki ei välttämättä varsinkaan kauempaa katsottuna erotu maisemasta kovinkaan hyvin. Mallinnus ei myöskään huomioi sään vaikutusta voimaloiden näkyvyyteen. Näkymäalueanalyysikartat on esitetty liitteessä 13 ja pienennettyinä karttoina (Kuva 21-1 ja Kuva 21-2).

Tuulivoimaloiden vaikutuksen luonnetta, näkymistä, ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviin tehtyjen havainnekuvien avulla. Havainnekuvien (valokuvasovitteiden) pohjiksi otetuissa valokuvissa on käytetty Ympäristöministeriön ”Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa” -oppaan suosituksen mukaisesti 50 mm:n polttoväliä (normaaliobjektiivi), joka vastaa kuvakulmaltaan nk. täysikennoisessa (kinokoko = noin 36 x 24 mm) järjestelmäkamerassa

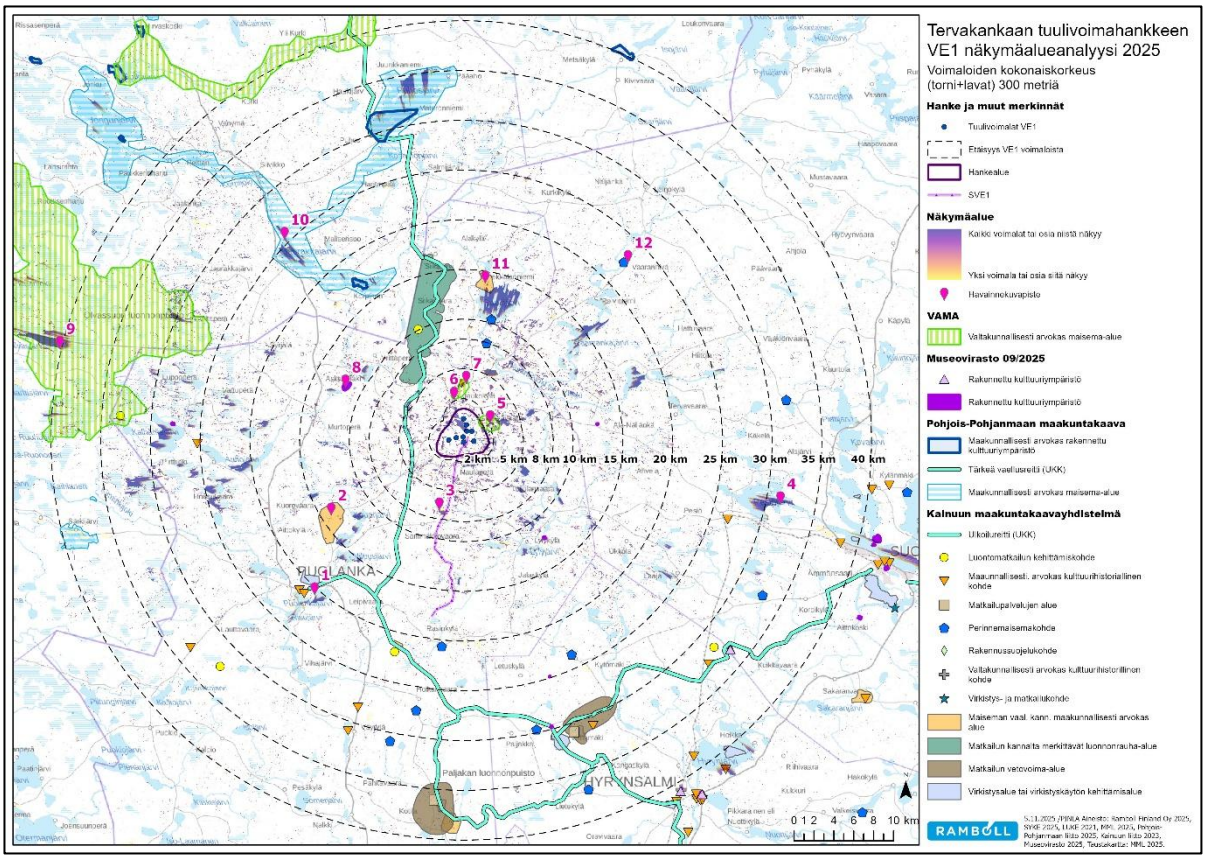
käytettynä mahdollisimman hyvin ihmissilmän näkymää. Osassa kohteita on käytetty useammasta kuvasta koostettua panoraamaa, jotta tuulivoima-alue on pystytty esittämään koko laajuudessaan. Havainnekuvien laadinnassa käytetään todellisen ympäristön tiedoista muodostettua virtuaalista maastomallia. Maastomallin lähtöaineistona on käytetty Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallia (2019). Tuulivoimalat on mallinnettu kolmiulotteiseen maastomalliin mittatarkasti voimaloiden mitat ja tyyppi huomioiden. Tuulivoimaloiden mallintamiseen käytetään alalla yleisesti käytössä olevaa EMD WindPro -ohjelmistoa ja sen Photomontage -työkalua. Mallinnuksessa voimalat tuodaan aitoon maastossa otettuun kuvaan osoittamalla sekä kuvasta että kartalta havaittavissa olevia kohdistuspisteitä. Havainnekuvissa esitettyjen tuulivoimaloiden napakorkeus on 200 metriä korkea, roottori on halkaisijaltaan 200 metriä ja voimalamallin kokonaiskorkeus on 300 metriä. Sovellus laskee voimaloiden sijainnin sekä korkeuden matemaattisesti käytössä olevien lähtötietojen sekä valokuvasta poimittujen kohdistuspisteiden perusteella.

360°-kuvat on toteutettu pallopanoramoista, jotka on kuvattu erityisellä 360°-kameralla (Insta 360 pro). Kamera kuvaa samanaikaisesti kuuden linssin läpi ja yhdistää ohjelmallisesti yhtenäisen kuvan. Kuvia käytetään virtuaalimallin omaisesti, jolloin katsoja voi vapaasti valita suunnan ja zoomata lähemmäs tai kauemmas, ts. lopullinen katselukulma vaihtelee kuvan käytön mukaan.

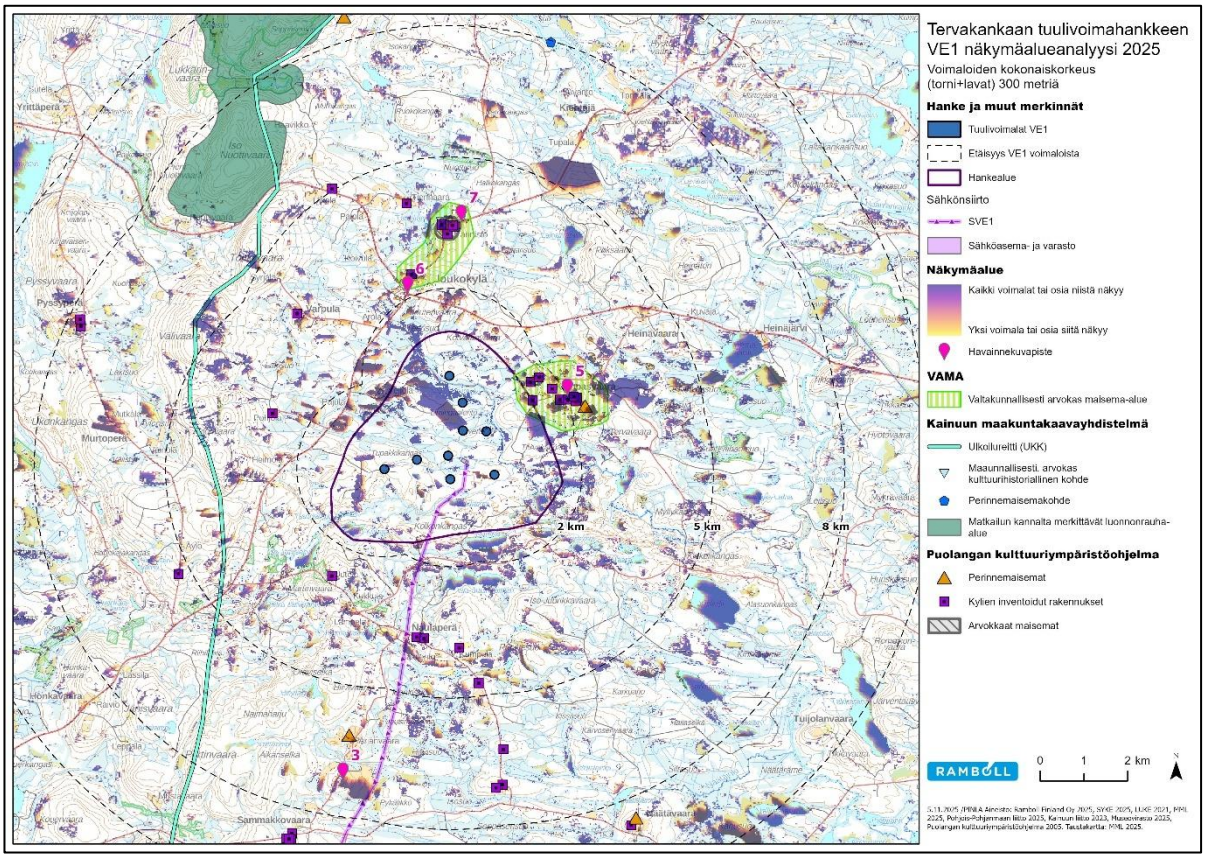
Tuulivoimalat esitetään kaikissa havainnekuvissa suunnitellun kokoisina suhteessa ympäröivän maiseman elementteihin ja katseluetäisyyteen. Havainnekuvamallinnuksessa on huomioitu valokuvan ottohetken säätilanne ja valaistus. Jotta tuulivoimaloiden aiheuttamat enimmäisvaikutukset tulisivat varmasti esiin, on voimaloiden näkyvyyttä väriin sekä valaistukseen kohdistetuin muokkauksin korostettu havainnekuvissa, joissa tuulivoimalat eivät vallitsevan sääolosuhteen tai taustan kontrastin vuoksi erottuisi havainnekuvassa selvästi.

Tehtyjen havainnekuvien katselupisteet on valittu niin, että kuvilla voidaan havainnollistaa kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia laajalta alueelta huomioiden sekä maisemallisiin arvoihin kohdistuvia että hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia. Havainnekuvia on esitetty myöhemmin osana vaikutusten arviointia ja kaikki tähän arviointiin laaditut havainnekuvat ja kuvauspaikat on koottu liitteeseen 14. Havainnekuvien kuvauspaikat on esitetty kuvassa (Kuva 21-2) ja taulukossa (Taulukko 21-1).

Kara



Kuva 21-1. Vaihtoehdon VE1 mukainen näkymäalueanalyysi, havainnekuvapaikat ja maiseman arvokohteet 40 km etäisyydeltä. Tarkempi kartta kuva liitteessä 13.



Kuva 21-2. Vaihtoehdon VE1 mukainen näkymäalueanalyysi, havainnekuvapaikat ja maiseman arvokohteet 8 km etäisyydeltä. Tarkempi kartta kuva liitteessä 13.

Taulukko 21-1. Havainnekuvapaikat, niiden etäisyys lähimpään voimaan, sijainti hankealueesta katsottuna sekä selite. MMKK: Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas kohde. VAMA: Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. RKY: Rakennetun kulttuuriympäristön kohde.

nro	Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan, km	Ilmansuunta	Tyyppi
1	Puolanka	20,6	lounas	taajama
2	Aittokylän vaara-asutus, Kainuun vaarakylät	14,1	lounas	MMKK
3	Hierinlehto	7,2	etelä	laaja näkyvyysalue
4	Raappananiemi	31,5	itä	laaja näkyvyysalue
5	Kainuun vaarakylät, eteläinen osa	2,0	koillinen	VAMA
6	Joukokylä	2,1	pohjoinen	kylä
7	Kainuun vaarakylät, pohjoinen osa	3,5	pohjoinen	VAMA, MMKK
8	Askanmäen kylä	11,6	luode	RKY
9	Olvassuo	40,2	luode	VAMA
10	Jaurakkajärvi	25,4	luode	MMKK
11	Suolijärven kulttuurimaisemat	13,8	pohjoinen	MMKK
12	Vaaranniva	22,8	koillinen	pienkylä

21.3.4 Vaikutukset merkittävyyden muodostuminen

Vaikutusarvioinnin taustaksi määriteltiin arvioitavan kohteen, kuten maisemallisen kokonaisuuden tai arvokohteen herkkyys muutokselle eli ns. maisemallinen sietokyky. Sietokyky koostuu muun muassa maiseman mittasuhteista, maiseman visuaalisesta luonteesta (maisemakuva) ja historiallisesta kerroksellisuudesta.

Tuulivoimaloiden rakentamisen maisemaan tuoman muutoksen suuruus ja merkittävyys arvioitiin suhteessa maisemalliseen sietokykyyn. Vaikutuksen suuruuteen liittyviä selvitettäviä asioita ovat mm. tuulivoimaloiden ja voimajohdon maisemallinen vaikutusalue ja vaikutuksen voimakkuus. Arvioinnissa käy ilmi, millaisia ja kuinka merkittäviä maisemavaikutuksia tuulivoimalat ja voimajohto aiheuttavat maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun.

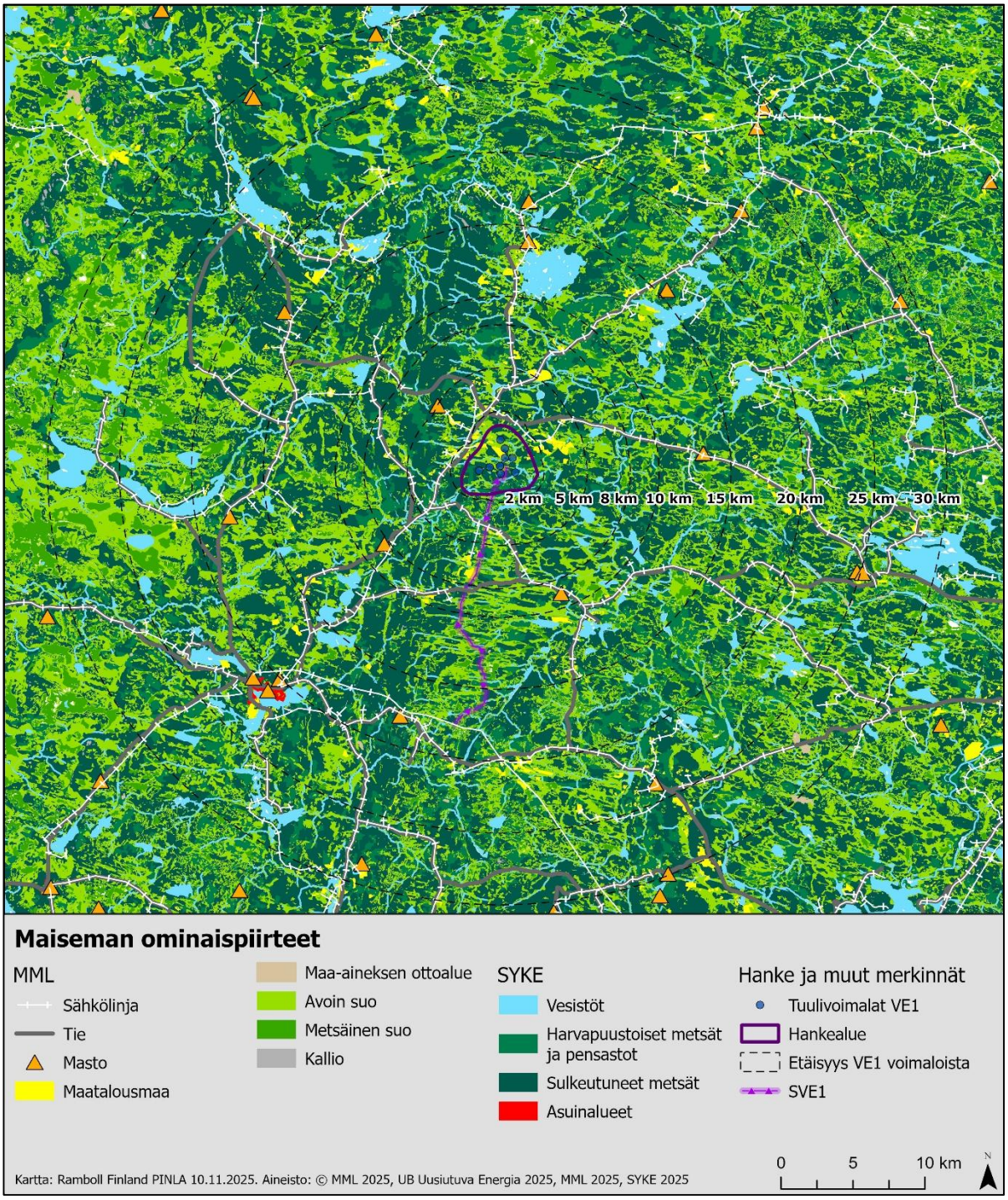
Tuulivoimarakentamisella on erittäin laaja maisemavaikutusalue. Tästä syystä maisemavaikutusten arviointi tehdään ja raportoidaan vaikutuskohteittain. Tämä tarkoittaa sitä, että kunkin vaikutuskohteen herkkyys sekä tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen suuruus kyseisessä vaikutuskohteessa on tarkasteltu erikseen. Vaikutuskohteet on jaoteltu seuraaviin pääteemoihin: arvoalueet ja arvokohteet, asutusmaisemat, virkistyskohteet ja -alueet. Vaikutuskohteen herkkyyden määrittely perustuu tässä hankkeessa sovellettaviin kriteereihin (liite 2). Herkkyyden määrittely ei ole yksiselitteistä, koska usein vaikutuskohde vastaa kriteereiltään erilaisia herkkyysluokkia. Tällöin asiantuntijan tehtävänä on ollut tunnistaa kyseisen vaikutuskohteen oleelliset piirteet ja arvioida, mikä herkkyysluokka (vähäinen – erittäin suuri) vastaa vaikutuskohdetta parhaiten suhteessa arvioitavaan tuulivoimarakentamisen aiheuttamaan muutokseen. Usein vaikutuskohteen herkkyysluokka muodostuu herkimpien kriteerien mukaisesti.

21.4 Nykytila ja kehitys

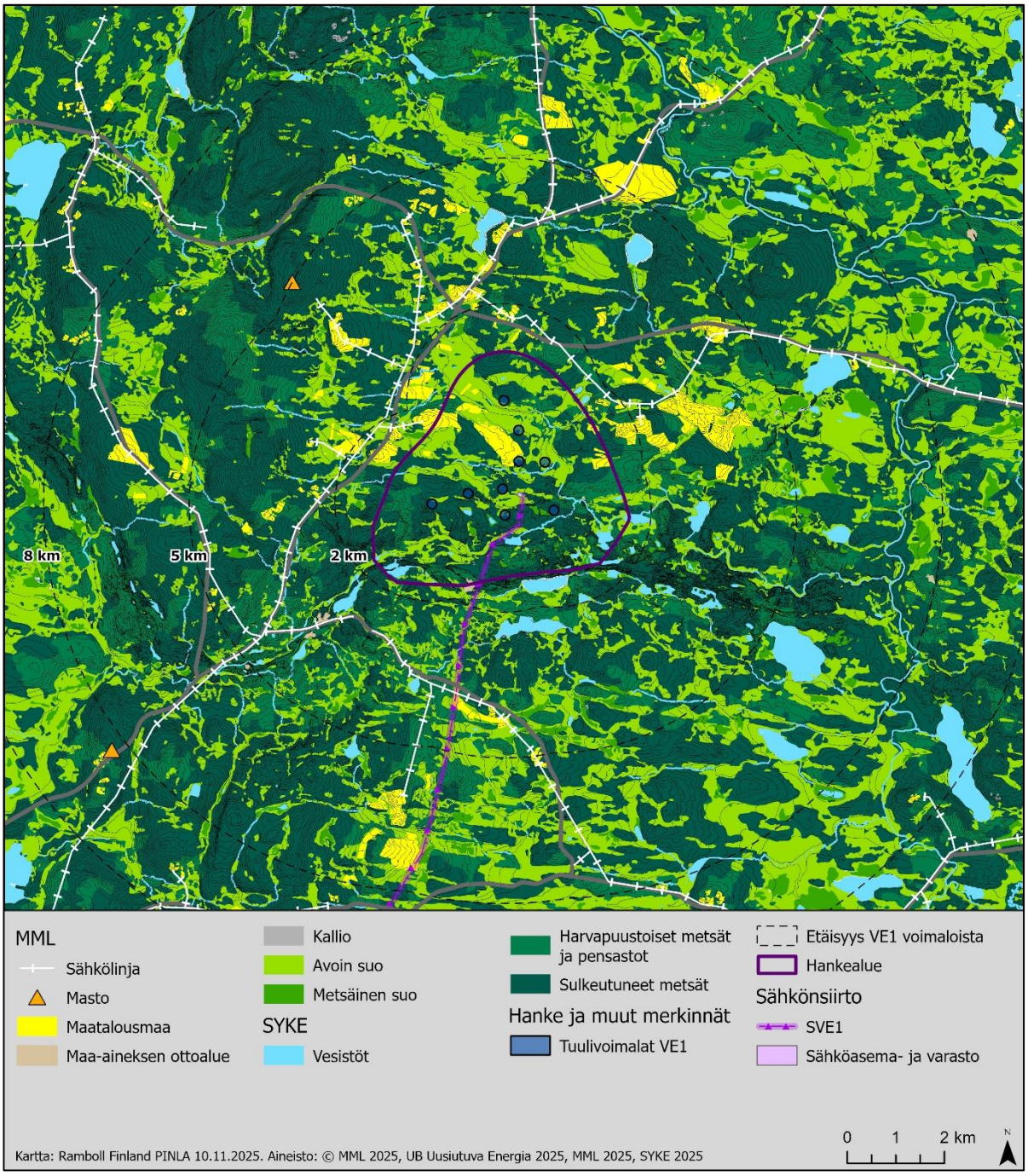
Tervakankaan hankealue sijoittuu Puolangan keskustaajamasta noin 20 km koilliseen. Alue sijoittuu Suomen maisemallisessa maakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaan maisemamaakuntaan, ja siinä tarkemmin Kainuun vaaraseudulle. Maisemamaakunnassa tyypillisesti mannerjäätikkö on antanut moreenipeitteisen maan pinnanmuodoille suunnan luoteesta kaakkoon, mikä ilmenee drumliineina, harjuina ja järvinä. Maisemamaakunnassa on useiden suurten järvien ja reittivesistöjen ohella monilukuinen määrä pienempiä järviä ja jokivesistöjä. Soita on myös runsaasti, yleensä yli kolmannes maa-alasta. Alue kuuluu eteläosistaan keskiboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Metsiä on runsaasti. Vallitsevat metsätyypit ovat yleensä suhteellisen karuja kangasmetsiä. Puusto on useimmiten Kainuussa mäntyvaltaista. Pellot ovat pieniä ja ne sijaitsevat yleensä huuhtoutumattomilla lakialueilla vaaraviljelyksinä. Asutus on maisemamaakunnan alueella harvaa (YM, 1992).

Kainuun vaaraseudun länsipuoliskolla on jylhä vaarajakso. Puolangalla vaarajakson jyrkkäpiirteiset huiput kuten Paljakka, Kuirivaara ja Ränninvaara nousevat lähes 400 m korkeuteen. Seudulla on maisemamaakunnalle tyypillisesti runsaasti sekä suuria reittimäisiä järvivesistöjä että pienempiä järviä. Myös puro- ja jokiluonto on runsasta. Soita on runsaasti, paikoin jopa yli puolet maa-alasta. Suoyhdistymät edustavat lähinnä Pohjanmaan aapasoita. Melko karujen mäntyvaltaisten metsien joukossa on paikoin runsaasti lehtipuita muistona seudun intensiivisestä kaskiviljelystä. Koko seudulla on harvaa vaara-asutusta, joka on tasaisesti jakautunut vaarojen rinteille ja vesistöjen varsille. Kylissä on muutama talo ja rakennukset ovat väljästi ja säännöttömästi ryhmiteltyjä. Koko seudulla tavattavan vaara-asutuksen yhteisenä piirteenä ovat avarat ja pitkät näkymät (YM, 1992). Alueen maisema koostuu avointen peltoalueiden, vesistön ja metsän vaihtelevasta mosaiikista.

Laajassa kuvassa hankealueen ja sen ympäristön maisema noin 40 km etäisyydellä on suurelta osin sulkeutunutta metsämaisemaa (Kuva 21-3). Hankealueen länsipuolella kulkee pohjoiseteläsuuntainen vaarajakso ja hankealueen eteläpuolella harjujakso (Kuva 21-4). Lännen ja luoteissuunnassa n. 20–40 kilometrin etäisyydellä maisema on suovaltaista ja myös avosoita on runsaasti. Avoimia peltoalueita on suhteellisen vähän ja ne ovat keskimäärin pienialaisia. Vesistöjä on runsaasti, mutta ne ovat myös suhteellisen pienialaisia. Kaukovaikutusvyöhykkeelle sijoittuu Puolangan keskusta.



Kuva 21-3. Maiseman ominaispiirteet 30 km etäisyydellä.



Kuva 21-4. Maiseman ominaispiirteet 8 km etäisyydellä.

21.4.1 Hankealue ja välitön lähiympäristö (0–2 km)

Hankealue ja sen välitön lähiympäristö on pääosin sulkeutunutta talousmetsämaisemaa, jossa vuorottelevat tiheästi ojitetut entiset suoalueet ja kangasmetsät. Maasto on hankealueen keskellä suhteellisen tasaista nousten kuitenkin hankealueen ympärillä. Hankealuetta reunustavat pohjoisen – idän puolelta Joutenvaara, Kotkalanvaara ja Kempasvaara. Kempasvaara on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, ja sen alueella sijaitsee myös paikallisesti arvokasta rakennuskantaa.

Hankealueen eteläosassa sekä välittömässä lähiympäristössä kulkee itä-länsi suuntainen harjualue. Alueen pinnanmuodot ovat vaihtelevia ja alueella on runsaasti suppia. Harjualueen keskellä sijaitsee Siltajoki. Hankealueen läpi luoteesta kaakkoon virtaa Tervajoki, jonka ympäristössä on runsaasti metsäisiä soita.

Hankealueella ei sijaitse asuinkiinteistöjä, mutta hankealueen välittömässä lähiympäristössä sijaitsevat pohjoisessa Joukonkylä, koillisessa Kempasvaara ja idän suunnalla Veijola sekä Pajula ja Harju. Joukonkylässä on useampia rakennuksia sekä lakkautettu Joukonkylän koulu. Muut asutuskeskittymät ovat alueelle tyypillisesti vaaroille sijoittuneita yksittäisiä tai muutaman talon ryhmiä.

21.4.2 Hankealueen lähivaikutusalue (etäisyys 2–8 km)

Hankealueen lähivaikutusalue käsittää alueita välittömän hankealueen ulkopuolelle noin kahdesta kilometristä noin 8 kilometriin. Alueelle sijoittuvasta maisemasta valtaosa on sulkeutunutta talousmetsämaisemaa. Lähivaikutusalueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Kainuun vaarakylät, joihin kuuluvat Joukokylä ja Kempasvaara. Nämä ovat myös hankealuetta lähimmät asutuskeskittymät. Lähivaikutusalueella asutus muuten on keskittynyt pieniin yksiköihin vaaroille, ja alueen avoimet viljelymaisemat ovat keskittyneet asutuksen ympäristöön. Keskimääräisesti avoimia viljelysmaisemia on vähän. Lähivaikutusalueella sijaitsee paikallisesti arvokasta kulttuuriperintöä (ks. Taulukko 21-3).

Lähivaikutusalueella hankealueen länsipuolelle pohjois-eteläsuuntaisesti kulkee vaarajakso, johon kuuluvat mm. Äylönvaara, Välivaara, Tonkovaara ja Iso-Nuottivaara. Vaarajaksoa pitkin kulkee UKK-retkeilyreitti. Näkymät vaaroilta ovat puustoisia eikä pitkiä näkymiä avaudu. Vaarajaksoa myötäilee myös Kainuun maakuntakaavayhdistelmän luontomatkailun kehittämisaluemerkintä (kts. tarkemmin luku 20.4). Alueelle sijoittuu myös maakuntakaavassa esitetty matkailun kannalta merkittävä luonnonrauha-alue.

Lähivaikutusalueella sijaitsee myös jonkin verran pienialaisia vesistöjä ja jokia. Suurin joki on alueen koillisosassa sijaitseva Näljänkäjoki, jossa on jonkin verran virkistyskalastusta. Alueella on myös suhteellisen paljon soita, mutta suurin osa niistä on ojitettuja ja puustoisia soita.

Paikallisesti ja seudullisesti merkittäviä liikunta- ja virkistyskohteita sekä -reittejä sijoittuu hankealueen lähivaikutusalueelle muutamia. Niitä ovat entisen Joukonkylän koulun piha-alue, UKK-retkeilyreitti ja Näljänkäjoen virkistyskalastus. Lähivaikutusalueella on myös yksittäisiä laavuja ja muita retkeilyrakenteita.

Siikavaaran eteläpuolelle sijoittuu myös valtakunnallisesti arvokas geologisia muodostuma, jolla on myös maisemallista arvoa: Iso Nuottivaara - Lukkarinvaaran kallioalue (KAO110100, maiseman arvoluokka 3 = maisemallisesti merkittävä kallioalue) (Husa ym., 2024).

21.4.3 Hankealueen välivaikutusalue 8–20 km

Hankealueen välivaikutusalue käsittää alueita, jotka ovat noin 8–20 km etäisyydellä lähimmistä tuulivoimaloista. Vaikutusalue on jokseenkin saman tyyppistä kuin hankealueen lähivaikutusaluekin. Välivaikutusalueelle sijoittuu kuitenkin muutamia suurempia järviä, kuten Suolijärvi, Naamankajärvi ja Korpinen.

Kainuun vaarajakso jatkuu pohjoiseteläsuunnassa myös välivaikutusalueella. Vaarajakson länsipuolella topografia hieman tasoittuu ja alueella onkin suhteellisesti enemmän suoalueita. Suurimmat asutuskeskittymät ovat Lylykylä noin 10 km hankealueesta kaakkoon, Pekkalanniemi noin 12 km

pohjoiseen ja Aittokylä noin 15 km hankealueesta lounaaseen. Alue on kuitenkin jokseenkin harvaan asuttua kauttaaltaan. Viljelysalueita on vähän ja ne ovat pienialaisia.
Hankealueesta pohjoiseen sijoittuu Kometon retkeilyalue, joka on osa UKK-reittiä. Alueella on Kometon näköalapaikka, josta näkymäsuunnat avautuvat hankealueesta poispäin eli pohjoiseen. Lisäksi välivaikutusalueella sijaitsee kaakon suunnassa Hiidenjärven retkeilyalue, joka on puustoinen järvien rannassa kulkeva reitti taukopaikkoineen.

Välivaikutusalueella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävän rakennetut kulttuuriympäristöt Askanmäen kylä ja Kainuun puromyllyt, Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu sekä Rekelänvaaran hierinmylly. Maakunnallisesti arvokkaita alueita sijaitsee Kainuun puolella Aittokylän vaara-asutus ja suolijärven kulttuurimaisema. Pohjois-Pohjanmaan puolella sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisema-alue.

21.4.4 Hankealueen kaukovaikutusalue (etäisyys 20–35 km)

Hankkeen kaukovaikutusalue on laajassa kuvassa pääosin sulkeutunutta metsämaisemaa. Lännen suunnalla maisemaa hallitsevat laajat suoalueet. Vaikutusalueet sijoittuvat useiden kuntien alueelle ja laajalti luoteispuolelle myös Pohjois-Pohjanmaan maakunnan puolelle.

Merkittäviä asutuskeskittymiä vaikutusalueella ovat Puolangan ja Hyrynsalmen keskustat. Pienkyliä ja haja-asutusta sijaitsee kaukovaikutusvyöhykkeellä siellä täällä. Kaukovaikutusalueella sijaitsevat myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Olvassuo, Paljakan luonnonpuisto ja Ukkohallan matkailualueet.

21.4.5 Arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ja kohteet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on inventoitu vuosina 2010–2015 ja inventointia täydennettiin saatujen palautteiden pohjalta vuosina 2016–2021. Inventoinnin tulos (YM ja SYKE 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 alueidenkäyttölain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi.

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019 ja Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 12.12.2023. Tuulivoimamaakuntakaava 2035 yhteydessä lisäksi hyväksyttiin siihen liittyvä kaavaselostus liitteineen sekä kumottiin voimassa olevien maakuntakaavojen maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset siltä osin kuin tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on osoitettu niihin muutoksia. Tuulivoimamaakuntakaava 2035:ssä on käsitelty ja esitetty valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty Pohjois-Pohjanmaan maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ennen uusien valtakunnallisten maisema-alueiden hyväksymistä. Maakuntakaavoissa on osoitettu valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä kohteet.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009), suojellut rakennukset ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön kohteet on esitetty kartalla (Kuva 21-5) sekä taulukossa (Taulukko 21-2). Paikallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 21-6). Selvitetyt kohteet käsittävät Puolangan kulttuuriympäristöohjelmassa (Tervonen, P. ja Karvonen, M. 2005) esitetyt maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet 8 kilometrin rajauksella hankealueesta. Kohteista tehtiin tarkistusinventointi syksyllä 2025. Paikallisten arvokohteiden selvitys rajattiin lähivaikutusalueelle, sillä arvioitiin, että vain lähivaikutusalueella maisemavaikutus voi muodostua merkittäväksi paikallisten arvokohteiden näkökulmasta.

21.4.5.1 Hankealueen välitön lähiympäristö (0–2 km)

Osittain hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön sijoittuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Kainuun vaarakylät. Maisema-alue on kaksiosainen ja hankealueella sijaitsee itäisempi osa-alue Kempasvaara. Kempasvaaran alueella sijaitsee lisäksi paikallisesti arvokkaat rakennukset Alanne, Lamponen, Äkölä, Ketola, Aittola ja Heikkilä. Maisema-alueen rajalta etäisyys lähimpään voimalaan on 1,0 km.

21.4.5.2 Hankealueen lähivaikutusalue (etäisyys 2–8 km)

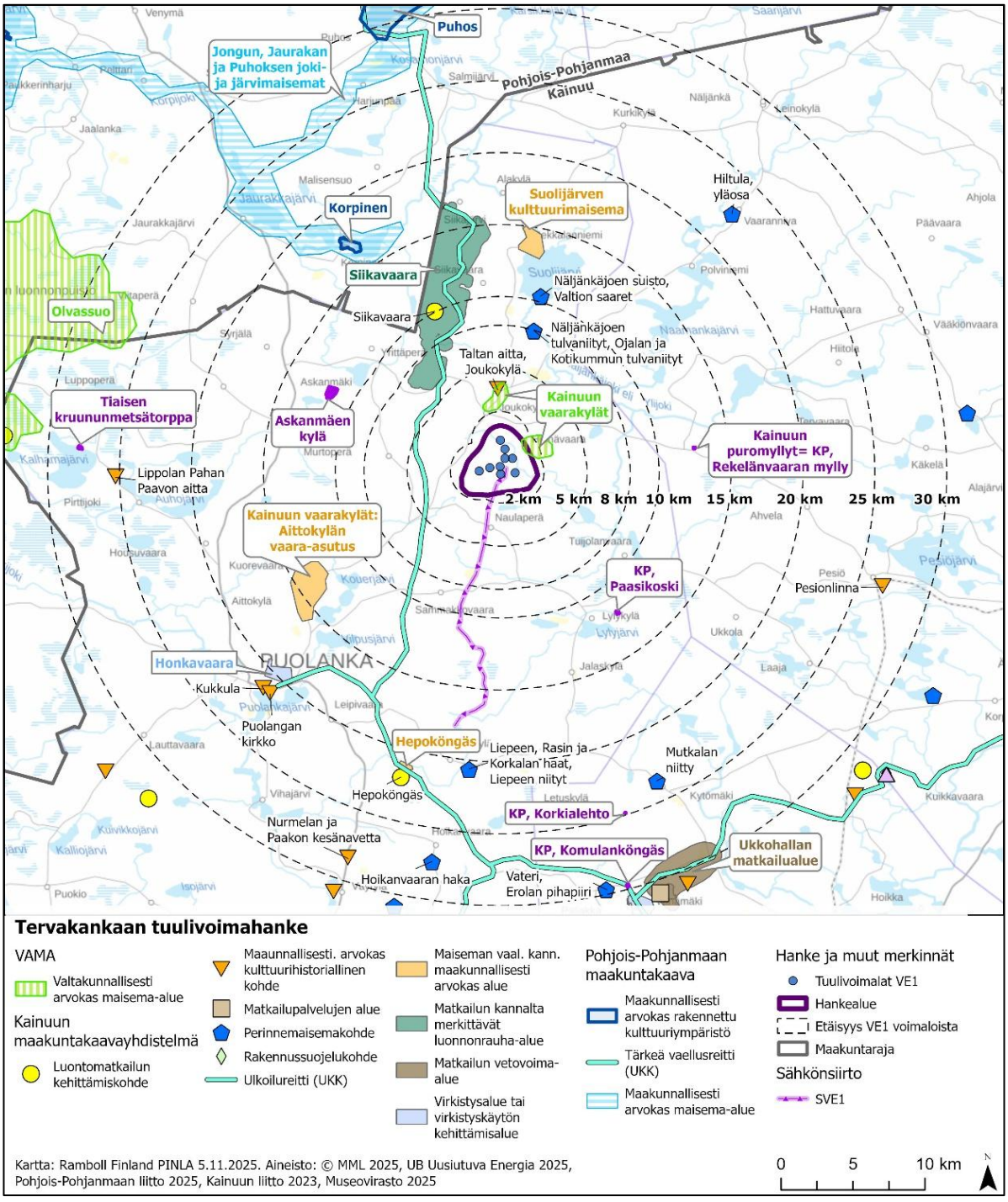
Hankealueen lähivaikutusalueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alue Kainuun vaarakylien läntisempi alue, Joukokylä. Joukokylän alueella sijaitsevat lisäksi paikallisesti arvokkaat rakennukset Taltta, Rantala, Raitala, Toivola ja Korkea sekä maakunnallisesti arvokas (MRKY) Taltan kaksikerroksinen vilja-aitta. Lähivaikutusalueella lähimmillään 5,9 kilometrin etäisyydellä sijaitsee myös Kainuun maakuntakaavassa (Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) esitetty matkailun kannalta merkittävä luonnonrauha-alue, Siikavaara ympäristöineen. Lisäksi lähivaikutusalueella sijaitsee useita paikallisesti arvokkaita rakennuksia ja perinnemaisemakohteita. Paikallisesti arvokkaat kohteet on esitetty kartalla (Kuva 21-6) ja taulukossa (Taulukko 21-3).

21.4.5.3 Hankealueen välivaikutusalue (etäisyys 8–20 km)

Hankealueen välivaikutusalueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Alueelle sijoittuu kolme valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä: Askanmäen kylä, Kainuun puromyllyt, Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu ja Kainuun puromyllyt Rekelänvaaran hierinmylly. Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokkaita alueita välivaikutusalueelle sijoittuu kolme: Aittokylän vaara-asutus, Suolijärven kulttuurimaisema ja Pohjois-Pohjanmaan puolelle Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemien maisema-alue. Kyseisellä maisema-alueella sijaitsee lisäksi maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Korpinen.

21.4.5.4 Hankealueen kaukovaikutusalue (etäisyys 20–40 km)

Hankealueen kaukomaisemaan sijoittuu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue Olvassuo. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita kaukovaikutusalueella sijaitsee kolme; Kainuun puromyllyt Korkialehto ja Komulanköngäs sekä Tiaisen kruununmetsätorppa. Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesi arvokas alue Hepököngäs sijaitsee 20,9 km hankealueesta etelään. Maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita sijaitsee kaukovaikutusalueella lähimmillään Puolangan keskustassa Puolangan kirkko (21,2 km) ja Kukkula (21,3 km). Muita maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia kohteita ovat Lippolan Pahan Paavon aitta, Pesionlinna, Nurmelan ja Paakon kesänavetta ja Puhos. Lisäksi hankkeen kaukovaikutusalueelle sijoittuu Ukkohallan matkailun vetovoima-alue.

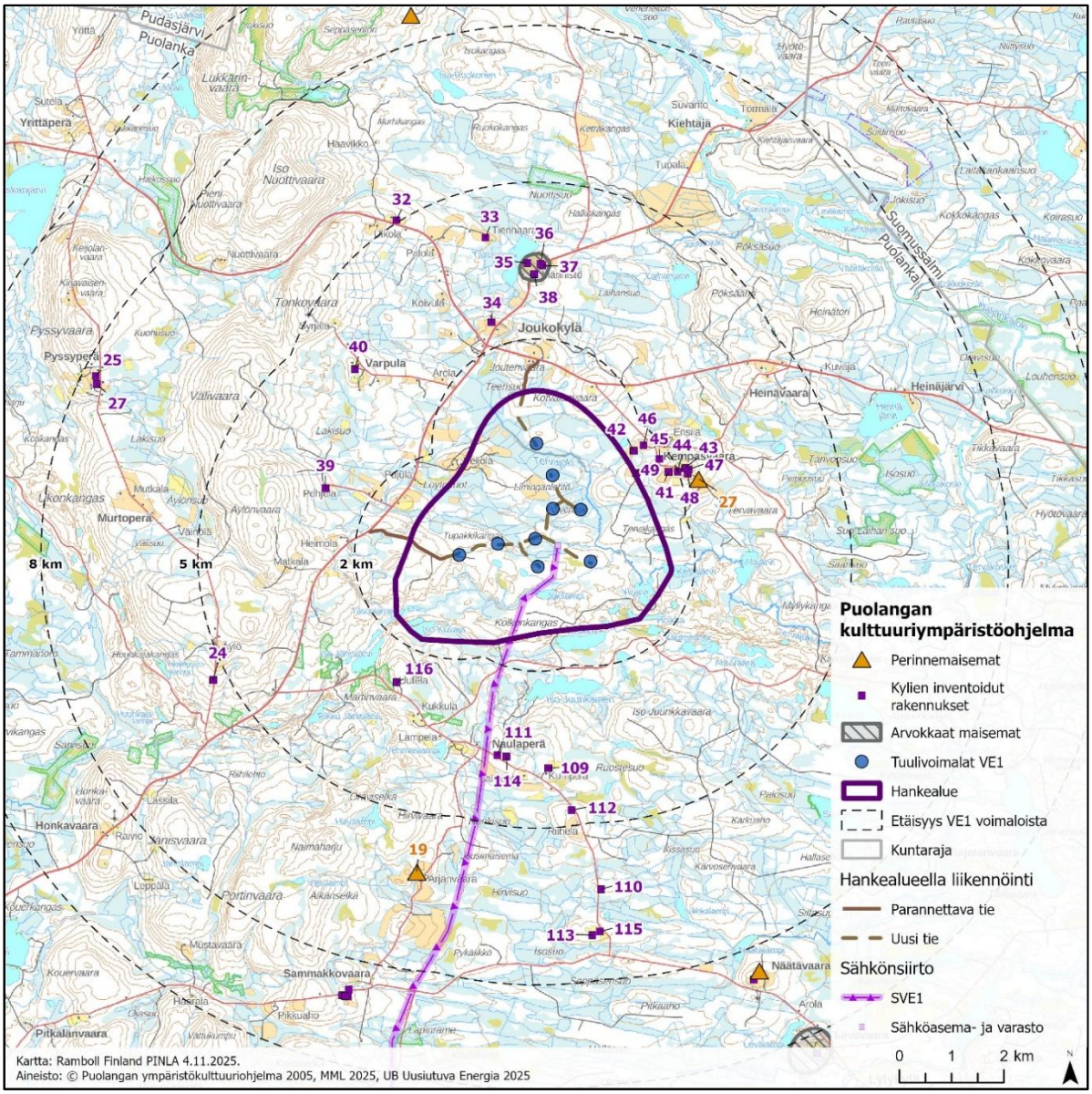


Kuva 21-5. Hankealueen ja sähkönsiirron lähiympäristössä sijaitsevat maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnalliset sekä maakunnalliset arvokohteet.

Taulukko 21-2. Maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön ja arvokkaat maisema-alueet ja kohteet noin 30 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista. VAMA: Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. RKY: Rakennetun kulttuuriympäristön kohde. K: Kainuu. P-P: Pohjois-Pohjanmaa.

Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan km	Ilman-suunta	Tyyppi
Kainuun vaarakylät, Kempasvaara	1,0 (eteläinen osa)	koillinen	VAMA
Kainuun vaarakylät, Joukokylä	2,2 (pohjoinen osa)	pohjoinen	VAMA
Taltan aitta, Joukokylä	3,5	pohjoinen	K maakunnallisesti arvokas kulttuuri-historiallinen kohde
UKK-vaellusreitti	3,8	länsi	K maakunnallinen ulkoilureitti / P-P tärkeä vaellusreitti
Siikavaara	5,9	luode	K Matkailun kannalta merkittävät luonnonrauha-alue
Näljänkäjoen tulvaniityt, Ojalan ja Kotikummun tulvaniityt	8	pohjoinen	K perinnemaisemakohde
Siikavaara	10,1	luode	K luontomatkailun kehittämiskohde
Näljänkäjoen suisto, Valtion saaret	10,4	pohjoinen	K perinnemaisemakohde
Askanmäen kylä	11,3	luode	RKY
Kainuun puromyllyt, Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu	11,9	kaakko	RKY
Kainuun puromyllyt, Rekelänvaaran hierinmylly	12,5	itä	RKY
Aittokylän vaara-asutus	12,7	lounas	K maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Suolijärven kulttuurimaisema	12,9	pohjoinen	K maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemien maisema-alue	15,2	luode	P-P maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Korpinen	16,4	luode	P-P maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö
Honkavaara	18,9	lounas	K virkistysalue tai virkistyskäytön kehittämisalue
Liepeen, Rasin ja Korkalan haat, Liepeen niityt	20,6	etelä	K perinnemaisemakohde
Hepoköngäs	20,9	etelä	K maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue
Puolangan kirkko	21,2	lounas	K maakunnallisesti arvokas kulttuuri-historiallinen kohde
Kukkula	21,3	lounas	K maakunnallisesti arvokas kulttuuri-historiallinen kohde

Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan km	Ilman-suunta	Tyyppi
Hepoköngäs	22	etelä	K luontomatkailun kehittämiskohde
Hiltula, yläosa	22,5	koillinen	K perinnemaisemakohde
Mutkalan niitty	23,6	kaakko	K perinnemaisemakohde
Kainuun puromyllyt, Korkialehto	24,8	etelä	RKY
Lippolan Pahan Paavon aitta	25,3	länsi	K maakunnallisesti arvokas kulttuuri-historiallinen kohde
Olvassuo	25,9	luode	VAMA
Pesionlinna	26,8	kaakko	K maakunnallisesti arvokas kulttuuri-historiallinen kohde
Hoikanvaaran haka, hakamaa	27,3	etelä	K perinnemaisemakohde
Tiaisen kruununmetsätorppa	27,6	länsi	RKY
Nurmelan ja Paakon kesanavetta	28,4	lounas	P-P maakunnallisesti merkittävä ra-kennettu kulttuuriympäristö
Ukkohallan matkailualue	28,7	kaakko	K matkailun vetovoima-alue
Puhos	29	pohjoinen	P-P maakunnallisesti merkittävä ra-kennettu kulttuuriympäristö
Kainuun puromyllyt, Komulankön-gäs	29,6	etelä	RKY
Vateri, Erolan pihapiiri	29,6	etelä	K perinnemaisemakohde



Kuva 21-6. Puolangan kulttuuriympäristöohjelman kohteet hankealueen ympäristössä.

Taulukko 21-3. Puolangan kulttuuriympäristöohjelman kohteet 8 km etäisyydeltä suunnitelluista tuulivoimaloista.

Nro	Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan km	Ilman-suunta	Tyyppi
49	Äkölä	1,3	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
42	Alanne	1,5	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
46	Lamponen	1,7	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
45	Ketola	1,8	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
41	Aittola	1,8	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
44	Heikkilä	2,0	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
43	Alkula	2,2	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset

Nro	Kohde	Etäisyys lähimpään voimalaan km	Ilman-suunta	Tyyppi
48	Tenhola	2,2	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
47	Marjola	2,2	koillinen	Kylien inventoidut rakennukset
27	Joukokylä, Kotirinnan haka	2,3	koillinen	perinnemaisemat
34	Korkea	2,5	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
116	Uutela	2,7	lounas	Kylien inventoidut rakennukset
39	Pohjola	2,9	luode	Kylien inventoidut rakennukset
-	Joukokylä	3,1	pohjoinen	Arvokas kulttuurimaisema
38	Toivola	3,2	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
37	Raitala eli Terveystalo	3,4	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
36	Rantala	3,4	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
35	Taltta	3,4	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
114	Rauhala	3,7	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
111	Naulaperän koulu	3,7	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
40	Peltola	3,8	luode	Kylien inventoidut rakennukset
109	Jokelanaho	3,9	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
33	Tienhaara	4,1	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
112	Rajamäki	4,7	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
32	Ala-Ulkola	5,1	pohjoinen	Kylien inventoidut rakennukset
24	Mäntylä	5,3	lounas	Kylien inventoidut rakennukset
19	Puolanka, Ärjänvaaran metsälaidun	6,1	lounas	perinnemaisemat
110	Lamminvaara	6,3	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
115	Tuovila	7,1	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
113	Repola	7,1	etelä	Kylien inventoidut rakennukset
27	Välitalo	7,7	luode	Kylien inventoidut rakennukset
25	Marttila	7,8	luode	Kylien inventoidut rakennukset

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on kaksiosainen Kainuun vaarakylät (VAMA 2021/K). Kohteen eteläisempi osuus sijaitsee länsireunaltaan hankealueella ja pohjoisempi osuus noin 1 km hankealueesta pohjoiseen. Hankealueen länsipuolella noin 25 km etäisyydellä sijaitsee Olvassuo (VAMA 2021/K) ja noin 37 km etäisyydellä pohjoispuolella Iijoen jokivarsimaisemat (VAMA 2021/P).

Kainuun vaarakylät Joukokylä ja Kempasvaara ovat arvokkaita esimerkkejä kainuulaisesta vaara-asutuksesta, jonka perinteinen rakenne hahmottuu maisema-alueella hyvin. Joukokylän ja Kempasvaaran maisemalliset arvot perustuvat avoimina pysyneisiin laki- ja rinnealoihin, joiden yli

aukeaa pitkiä näkymiä ympäröivään metsä- ja vaaramaisemaan. Kylien jälleenrakennuskaudelle painottuva rakennuskanta on pääsääntöisesti hyvin hoidettua. (VAMA 2021/K)

Olvassuo on poikkeuksellisen laaja, ehyt ja erämainen esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden maisemaseudulle tunnusomaisesta aapasuoluonnosta, johon kytkeytyy erätaloushistoriaan liittyviä kulttuuriarvoja. Iso Olvasjärven rannalla sekä Piltuanjoen varrella on jälkiä esihistoriallisen ajan asutuksesta. Vanhimmat asuinpaikat ovat mahdollisesti jopa 9 000 vuoden takaa. Lisäksi alueella on niittylatojen, niittysaunojen, hautapirttien, savotta- ja uittokämppien jäänteitä, tervahautoja sekä muutamia pyyntikuoppia, jotka kertovat alueella aikoinaan harjoitetuista elinkeinoista. Historiallisesti merkittävimpiä rakennuksenjäänteitä ovat kaksi mahdollisesti isovihan aikaista piilopirtin rauniota. (VAMA 2021/K)

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueen länsipuolella noin 11 km etäisyydellä on Aittokylän vaara-asutuksen maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue ja luoteispuolella noin 14 km etäisyydellä on maiseman vaalimisen kannalta arvokas Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat. Noin 20,9 km etäisyydellä sijaitsee maiseman vaalimisen kannalta arvokas alue Hepoköngäs noin 20,9 km etäisyydellä etelään.

Aittokylän vaara-asutus edustaa tyypillistä kainuulaista vaara-asutusta vaarajakson laella. Tilat ovat syntyneet ketjumaisesti nyppylöiden päälle. Pihoista avautuu laakeat näkymät ympäröiville vaarajonoille. Aittokylän asutus perustuu yksittäisiin pihapiireihin lakialueiden päällä. Pihapiirejä yhdistää maastonmuotoja myötäilevä tie. Viljelykset ovat muodostuneet perinteisesti rinteille. Vanhin rakennuskanta alkaa olla jo melko huonossa kunnossa. Vaara-asutuksen muodostavat Kuorevaaran ja Pahkavaaran välinen alue. Alueen itäpuolen pienet peräkkäiset järvet tuovat oman sävynsä maisemaan. (Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013.)

Maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokkaalla **Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemien maisema-alueella** sijaitsevat Puhoksen, Jaurakkajärven ja Jongun kylät useine erillisine kylänosineen. Puhosjoen ja Korpijoen vesistöalueen maisemassa yhdistyvät Koillismaan erämaatyyppinen vaaramaisema järvineen ja jokineen sekä pienipiirteinen koillismaalainen maaseudun kulttuurimaisema. Vapaina virtaavat joet ovat virtaamiltaan ja leveyksiltään kohtalaisen pieniä. Suurin osa jokivarsista on rakentamatonta erämaata, jota pilkottavat vanhat pihapiirit ja niitä ympäröivät pienet peltoaukiot. Vesistöalueen metsät ovat suurelta osin metsätalouskäytössä. (Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2015.)

Hepoköngäs on 24 metrin korkuinen luonnon vesiputous, joka sijaitsee luonnonsuojelualueella Kiiminkijoen latvavesistöön kuuluvassa Heinijoessa paikassa, jossa joki ylittää lähes pystysuoran kallion. Alue on monipuolista vaaramaata ja koostuu sekä kuusivaltaisista vanhoista metsistä että käsitellystä nuoresta metsästä. Hepoköngäällä on uitettu tukkeja 1900-luvun alkupuolella, mutta toiminta lopetettiin kannattamattomana. Hepoköngäs kuuluu Natura2000-verkostoon. Alueen läpi kulkee UKK-reitti, Tonkohuikonen. (Muhonen, M. & Savolainen, M. 2013.)

Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti arvokkaat perinnemaisemat ovat Näljänkäjoen tulvaniityt, Ojalan ja Kotikummun tulvaniityt, joka sijaitsee noin 8 km etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen sekä Näljänkäjoen suisto, Valtion saaret, joka sijoittuu noin 10,4 km etäisyydelle pohjoiseen hankealueesta.

Alueelta perinnemaisemia on inventoitu Kainuun ympäristökeskuksen toimesta, ja hankealuetta lähimmät inventoidut perinnemaisemakohteet sijoittuvat Joukokylään ja Kempasvaaralle. Hankealueen lähimmät inventoidut perinnemaisemat ovat paikallisesti arvokkaat perinnemaisemat Joukokylä, Kotirinnan haka ja Ärjänvaaran metsälaidun. Joukokylä, Kotirinnan haka on Kempasvaaran etelärinteellä vasikoiden laiduntama niitty ja haka hankealueen koillispuolella. Hankealueesta lounaaseen on viehättäväksi metsälaitumeksi kuvailtu Ärjänvaaran metsälaidun, jonka puusto on harvaa kuusikkoa. (Tervonen, P. & Karvonen M. 2005.).

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt
Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ovat Askanmäen kylä 10,8 km luoteeseen sekä Kainuun puromyllyt (Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu 10,8 km kaakkoon, Rekelänvaaran hierinmylly 11,4 km itään, Korkialehto 24,8 km ja Komulanköngäs 29,6 km etelään) ja Tiaisen kruununmetsätorppa 27,6 lähimmästä voimalasta länteen.

Askanmäen kylä lukeutuu harvaanasutun Kainuun kaskiseudun parhaiten säilyneeseen 1600-luvulla syntyneeseen vaara-asutukseen. Kylän rakennuskanta kuvastaa Kainuun talonpoikaista rakennustraditiota 1800- ja 1900-luvuilta. Vaaramaisema on säilynyt tyypillisen avoimena. Kainuun vanhimpiin taloihin kuuluvan Askanmäen maalaamattomat rakennukset ovat pääosin 1873 palon jälkeiseltä ajalta. Askanmäen (Keskitalon) tilan rakennusryhmä on kylän sydän. Kotiseututalona toimiva leveärunkoinen maalaamaton päärakennus on vuodelta 1874, mutta osittain rakennettu uudelleen ja katettu päreellä 1900-luvun lopussa. Päärakennus ja piharakennukset, talli ja puodit, muodostavat umpipihan, jonne tullaan päärakennuksen ja puotirakennuksen välitse. Askanmäen kantatilan rakennuksia kuten aittoja ja paja on säilynyt eri puolilla Askanmäen vaaraa myöhemmin erotettujen tilojen pihapiireissä. Uusitalon päärakennus on Askanmäen jaon vuodelta 1915. Alanteen asuinrakennus on 1930-luvulta, Kiviharjun vuodelta 1949, Tapiolan ja Pellonpään 1961. Maiseman ajallista syvyyttä lisäävät savupirttinä toiminut rakennus, joka on mahdollisesti 1600-luvulta, sekä uhripuiksi mainittu kuusikko (Museovirasto 2009).

Kainuun puromyllyt ovat Kainuun pitkille vesistöreiteille, purojen varsille aikanaan rakennetuista sadoista vesimyllyistä säilynyt kunnostettuina eri-ikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä harvaan asutun metsäseudun omavaraistalouden kaudelta. Pienet vesimyllyt sijaitsevat usein muusta asutuksesta syrjässä hyvillä koskipaikoilla, jotka ovat saattaneet olla käytössä vuosisatoja. Myllyt ovat vaatimattomia hirsirakennuksia. Kokonaisuuteen kuuluu myllyuoma tai vesiränni sekä patolaite. Sisätiloissa on jauhatuslaitteiden lisäksi yleensä vain istuinpenkki. Yleisin vesimyllytyyppi Kainuussa on ollut hierin- eli härkinmylly, jossa myllyn sisälle on sijoitettu alavedellä pyörivä ratas. Seuraavaksi yleisin on ollut ratasmylly, joiden lisäksi löytyy myös muutama ostokoneistolla varustettu turbiinimylly. Härkinmyllyt ovat jääneet vähitellen käytöstä turbiinimyllyjen yleistyessä (Museovirasto 2009).

Puolangalla Lylyjoen varressa sijaitsee **Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu**. Mylly on rakennettu mahdollisesti jo vuonna 1889 ja se ollut käytössä 1950-luvulle. Myllyyn liittyy hirsinen arkkupato, jota pitkin kulkee polku kylälle. Saunan korvanneesta havulaavusta on tehty rekonstruktio. Myllykokonaisuuteen kuulunut aitta on tuhoutunut. **Rekelänvaaran hierinmylly** Alanäljängän kylässä on rakennettu vuonna 1881. Kokonaisuuteen kuuluu myllyrakennus, vesiränni ja patolaitteet, jotka sijaitsevat Rekipurolla 20 metriä myllyltä yläjuoksuun (Museovirasto 2009).

Korkialehdon ratasmyllyn on Rinnelehdon talo rakentanut Letuskylän Mättäikönpuron varteen 1940. Vuoteen 1952 käytössä olleessa myllyssä on ulkopuolinen ylävesiratas, vesijohtoränni, patolaite ja alkuperäiset myllynkivet. Hyrynsalmella **Komulankönkään** hierinmylly Komulan kylässä on 1600-luvulta periytyvällä myllynpaikalla. Nykyinen myllyrakennus on rakennettu noin 1900. Mylly on ollut Kainuun myllyistä kookkaimpia ja tehokkaimpia ja ollut käytössä 1980-luvun alkupuolelle.

Myllypato on rännin päässä. Komulanköngäs ja Korkialehto ovat Kainuun edustavimpia puromyllykokonaisuuksia Ristijärven Karppalan ohella. (Museovirasto 2009)

Tiaisen kruununmetsätorppa on kertova esimerkki Pohjois-Suomen asutushistoriaan 1800-luvulla olennaisesti kuuluvasta kruununmetsätorppalaitoksesta. Tiaisen pihapiiri on säilyttänyt hyvin torppavaiheen aikaisen asunsa ja sen rakennukset kertovat Kainuun talonpoikaisesta rakentamistavasta 1800-luvun lopulta eteenpäin. Auhonkylässä Kalhamajärven pohjoisrannalla on Tiaisen paritupaisen asuinrakennuksen lisäksi navetta, lampola, talli, lato, riihi ja savusauna. Asuinrakennus on rakennettu Kainuussa 1800-luvulla tyypilliseen tapaan, ensin pirtti ja sen jälkeen kamari sekä niiden väliin kylmä eteistila. Hirsirakennus on vuoraamaton ja siinä on ollut kuten muissakin pihapiirin rakennuksissa tuohikatto. (Museovirasto 2009)

Maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet (Kainuu) ja merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Pohjois-Pohjanmaa)

Hankealuetta lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet ovat Taltan aitta Joukokylä noin 2,2 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista pohjoiseen sekä Korpinen 16,4 km luoteeseen lähimmistä voimaloista. Lounaassa sijaitsevat Puolangan kirkko noin 21,2 km ja Kukkula myös noin 21,3 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Lisäksi Kainuun puolella sijaitsevat Lippolan Pahan Paavon aitta 25,3 km länteen ja Pesiönlinna 26,8 km kaakkoon sekä Pohjois-Pohjanmaan puolella Nurmelan ja Paakon kesänavetta 28,4 km lounaaseen ja Puhos 29 km pohjoiseen lähimmistä voimaloista.

Taltan aitta Joukokylässä on historiallisten ja rakennushistoriallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas talonpoikaisrakentamisen kohde. Kaksikerroksinen aitta sijaitsee rantaan viettävällä peltoaukealla Joukokylän valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Aitan sisätiloissa on eri-ikäisiä vuosilukukaiverruksia, joista tulkinnanvaraisiksi on nähtävä luvut 1742 tai 1642. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö **Korpinen** sijaitsee noin 16,4 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista luoteeseen. Korpisen alueella on maakunnallisesti arvokas kyläympäristö, jossa sijaitsevat Holappa-Alatalo, Niemelä ja Villelä. Kohde koostuu Korpis- ja Jaurakkajärvien rannoilla olevasta kyläasutuksesta sekä rantaviljelystä ja vaaramaisemasta. Perinteistä rakennuskantaa edustavat Holappa (kolmen vanhan asuinrakennuksen muodostava pihapiiri, aittoja) ja Niemelä (vanha asuinrakennus ja kaksi aittaa). Holapan tilan historia ulottuu 1600-luvun alkuun ja Holapan vanha kantatila on jakaantunut historiansa aikana useaan eri tilaan ja talouskeskukseen. Korpisen järveen pistävällä niemellä sijaitseva Niemelän tila on perustettu 1700-luvun alussa. Korpisjärven ja Akonjärven yhdistävän salmen etelärannalla sijaitseva Villelän talo on valmistunut vuonna 1916 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Puolangan kirkko on historiallisten, rakennushistoriallisten ja maisemallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas kirkollishistoriallinen kohde. Vuonna 1954 valmistunut, arkkitehti Olavi Sortan suunnittelema kirkko on torniton pitkäkirkko, jonka jyrkkäharjaiset lappeet ulottuvat melkein maahan saakka. Kellotapuli on samalta vuodelta (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018).

Kukkula on historiallisten, rakennushistoriallisten ja maisemallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas talonpoikaisrakentamisen kohde. Kukkula on 1900-luvun alun pihapiiri, jolla on sekä pitäjähistoriallista että kyläkuvallista merkitystä. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Puhoksen maakunnallisesti merkittävällä rakennetun kulttuuriympäristön alueella noin 29 km pohjoiseen lähimmistä voimaloista on maakunnallisesti arvokkaat Lahtela, Mannisen aitat, Puhoksen

koulu ja Timosen aitat sekä paikallisesti arvokas Merjä. Puhoksen ensimmäiset uudisasukkaat asettuivat Puhosjärven ja Kosamojärven rannoilla oleville niemille 1500-luvun lopulla. Perinteistä viljelysmaisemaa ja vanhaa talonpoikaisrakentamista on säilynyt mm. Parkkisessa, Mannisessa, Timosessa ja Meriässä. Kylän keskeisen paikan muodostaa Puhoksen koulu. Lahtelan asuinrakennus on rakennettu useassa eri osassa eri aikoihin. Vanhimmat osat ovat 1800-luvun loppupuolelta, uusin osa on 1940-luvun loppupuolella rakennettu pirtti. Rannalla seisoo 1700-luvulta peräisin oleva aitta. Mannisen vilja-aitta on seinään kaiverretun vuosiluvun mukaan rakennettu vuonna 1680. Puhosjärven länsirannalla sijaitseva Merjä on perimätiedon mukaan kylän vanhin asuinpaikka. Siellä kerrotaan pitäneen majaansa jo 1500-luvun puolivälin jälkeen meren rannalta tulleen asukkaan, todennäköisesti pyyntimatkoillaan ollut kalastaja ja erämies. Rannikolta tulleen asukkaan perinnöksi on jäänyt meri-sanasta tullut paikannimi Meriä ja maatuneita tulisijojen raunioita. Pysyvämpi asuminen Meriässä alkoi 1820, jolloin paikalle perustettiin Mannisen perintötalon mäkitupa. Pariaitta on lattiarakenteiden perusteella rakennettu 1700-luvulla (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015).

Lippolan Pahan Paavon aitta on historiallisten ja rakennushistoriallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas talonpoikaisrakentamisen kohde. Aitan sisäpuolelta löytyy kaksi vuosilukua, 1636 ja 1669. Aitan hirsistä ainakin osa on 1600-luvulta. Nykyiselle paikalleen aitta on tuotu vuonna 1937 noin sadan metrin päästä. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Nurmelan ja Pääkön kesänavetta on rakennushistoriallisten ja maisemallisten perusteiden ansiosta maakunnallisesti arvokas talonpoikaisrakentamisen kohde. Pyramidikattoinen kesänavetta on Kainuussa harvinainen rakennus. Navetta on rakennettu 1900-luvun alkupuolella ja siirretty nykyiselle paikalleen 1949. (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2018)

Paikallisesti arvokkaat kohteet

Hankealuetta lähimmät kylittäin inventoidut rakennukset sijaitsevat Kempasvaaralla, hankealueesta koilliseen (Kuva 21-6). Rakennukset ovat Aittola, Alkula, Heikkilä, Ketola, Lamponen, Marjola, Tenhola ja Äkölä. Joukokylässä, noin 2,2 km lähimmistä voimaloista, sijaitsevat Korkea, Taltta, Rantala, Raitala ja Toivola. Kohteisiin tehtiin tarkistusinventointi vuonna 2025, jonka yhteydessä todettiin, että kohteissa Ketola ja Toivola oli purettu vanhat päärakennukset.

Aittolan entinen nimi on Korkia-aho. Tila on perustettu vuonna 1788. Aittolassa on kaksi asuinrakennusta: vanhempi on rakennettu vuonna 1951 ja uudempi vuonna 1981. Navetta on 1950-luvun alusta. Tilan vanhin rakennus on 1800-luvulla rakennettu kaksiosainen vilja-aitta. Alanne on lohkaistu Lamposen tilasta vuonna 1937. Tilan ensimmäinen, hirsirunkoinen asuinrakennus on vuodelta 1939. Uudempi on valmistunut vuonna 1969. Tila on ollut asumattomana vuodesta 1983 lähtien. Tilalla on asuinrakennusten lisäksi navetta ja aitta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Alkula, entinen Kempas, on Kempasvaaran kantatila. Nykyinen Alkulan talo sijaitsee vaaran korkeimmalla kohdalla. Alkulan pihapiirin rakennukset on tehty sotien aikana tai niiden jälkeen. Päärakennus on vuodelta 1954. Vanhempi navetta on vuodelta 1942 ja uudempi vuodelta 1962. Riihi sijaitsee hieman pihapiirin ulkopuolella. Alkulan uudemman navetan seinärakenteissa on käytetty harvinaista puupölkkymuurausta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Heikkilässä on vanha asuinrakennus, sillä se on siirretty jo vuonna 1927 nykyiselle paikalleen Kemppaan pihapiiristä. Rakennuksessa on aiemmin ollut malkakatto. Heikkilän uudempi asuinrakennus on vuodelta 1981 (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Ketolan asuinrakennus on purettu ja paikalle on rakennettu uusi asuinrakennus. (liite 12)

Lamponen tilan aiempi nimi on Lamminvaara, joka on ollut kruununtila. Tilan hirsisen asuinrakennuksen vanhin osa, pirtti, on vuodelta 1951. Kamarit on tehty vuonna 1956. Aiempi asuinrakennus on sijainnut samalla paikalla. Vanhasta pirtistä on tehty vuonna 1954 talli, lato ja halkoliiteri. Vanha navetta on purettu sotien jälkeen. Lamposessa on, perimätiedon mukaan, vuosina 1815–1816 rakennettu kaksikerroksinen lautakattoinen aitta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Marjolan pihapiiri sijaitsee Kempasvaaran laella. Puolitoistakerroksinen asuinrakennus on vuodelta 1958. Rakennusta on laajennettu saunaosastolla vuonna 1983. Navetta on tehty ns. liukuvalutekniikalla vuonna 1963. Muita pihapiirin rakennuksia ovat varasto- rakennus ja liiteri. Tilaan kuuluvat vielä hirsirakenteinen luhti, aitta, riihi ja riihilato (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Tenhola pihapiiri sijaitsee Kempasvaaran laella. Asuinrakennus on vuonna 1958 rakennettu puolitoistakerroksinen talo. Sitä on laajennettu vuonna 1979. Navetta on vuodelta 1972. Varasto- ja tallirakennus vuodelta 1983 ja sauna vuodelta 1965. Pihapiirin vanhin rakennus on vuodelta 1857 oleva aitta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Äkölän asuinrakennus on Kempasvaaran vanhimpia rakennuksia. Se on salvettu jo vuonna 1934. Talo oli keskeneräinen melkein 20 vuotta ennen kuin se rakennettiin loppuun (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee autiotalo Korkea. Se sijaitsee peltoaukealla, yksinäistalona, Joukokylästä Suolijärvelle johtavan tien varressa. Pihapiirissä on maalaamaton, suurikokoinen, hirsinen asuinrakennus ja maalaamaton hirsi- ja lautarakenteinen navetta. Sekä talossa että navetassa on ehyt peltikatto (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Taltan pihapiiri on vanha asuinpaikka. Taltan rakennus on palanut vuonna 1931 ja samana vuonna on alettu rakentaa uutta. Asuinrakennuksen lisäksi pihapiirissä on hirsinen navetta (1950–51) ja liiteri/talli/varastorakennus (1933–35) sekä uudempi lato/navettarakennus (1945). Taltan rakennukset ovat vain kesäkäytössä. Taltta on ulkoisesti säilynyt hyvin rakentamisaikakauden asussa. (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Rantalan pihapiiriin kuuluu asuinrakennus, navetta, aitta ja savusauna. Asuinrakennusta vastapäätä on hirsinen vuonna 1945 rakennettu navetta. Rakennus on nykyisin enää kesäkäytössä (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Tien toisella puolella Rantalaa on Joukokylän entinen Terveystalo. Se on rakennettu sodan jälkeen vuonna 1955. Talon on suunnitellut rakennusmestari K. Hautamäki. Terveystalo on myöhemmin otettu asuinkäyttöön. Talo edustaa jälleenrakennuskauden rakentamista, ja se on säilyttänyt hyvin tuon ajan rakentamiseen liittyviä piirteitä: talossa on vaakavuoraus ja hillitty vaaleankeltainen väritys. Ikkunat ovat jälleenrakennuskauden tyyliä, ja samanlaiset ikkunat ovat Joukokylällä 1940-luvulla rakennetussa Tienhaaran talossa. Entinen Terveystalo on kyläkuvassa tärkeä rakennus käyttö- ja rakennushistoriansa kannalta. (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Toivolan pihapiirissä sijainnut paikallisesti arvokas vanha hirsirunkoinen asuinrakennus on purettu. Uudempi kesämökki ja hirsirunkoinen maalaamaton piharakennus on säilynyt (liite 12).

Hankealueen koillispuolella sijaitsevat 2005 inventoidut rakennukset Pohjola ja Varpula. Pohjola on asutustila. Asuinrakennus edustaa tyyliltään jälleenrakennuskauden tyyppitaloa, ja ainoastaan viime vuosisadan alkupuolen rakentamiselle ominaiset T-mallin ikkunat poikkeavat jälleenrakennuskauden tyylistä. Taloa on myöhemmin uudenaikaistettu muun muassa muuttamalla ikkunoita.

Pihapiirin rakennushistoriallinen erikoisuus on kuitenkin pölkkymuurauksella tehty navetta (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Peltolan kantatilana on samalla peltoaukealla sijaitseva Varpula, joka on hirsirakennus. Tilan aiempi asuinrakennus on sijainnut alempana rinteessä. Nykyiset rakennukset on tehty sotien jälkeen. Rakennuksessa on kuusiruutuiset ikkunat. Peltola on edelleen maalamaton. Peltola on enää vain kesäkäytössä. Asuinrakennuksen lisäksi pihapiiriin kuuluu niin ikään maalaamaton rankorakenteinen piharakennus (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Näyttävässä vaaramaisemassa lounaaseen hankealueesta sijaitsevan Uutelan pihapiirissä on vanha kaksiosainen luhtirakennus ja osa vanhaa päärakennusta. Rakennuksesta on purettu pois pirttipuoli ja jäljellä olevat kamariosat muodostavat kuistillisen aitan (Tervonen & Karvonen, 2005.).

Luontomatkailun ja virkistyskäytön ympäristöt

Virkistyskäytön ja luontomatkailun kannalta erityisen merkityksellisiä luonnonmaisemia ovat valtakunnallista merkitystä omaavat luonnonalueet, joilla tässä yhteydessä tarkoitetaan kansallis- ja luonnonpuistoja. Hankkeen maisemalliselle vaikutusalueelle ei sijoitu kansallis- eikä luonnonpuistoja. Muita luonnonmaisemia ja virkistysalueita käsiteltiin hankkeen vaikutusalueen maisemavyöhykkeiden kuvausten yhteydessä.

21.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyttä, eli niin sanottua maisemallista sietokykyä, on arvioitu sen perusteella, kuinka hyvin vastaanottava ympäristö tai vaikutuskohde sietää tuulivoimaloista aiheutuvaa visuaalista muutosta. Vastaanottavan ympäristön herkkyys voi olla vähäinen, kohtalainen, suuri tai erittäin suuri. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

Vaikutuskohteiden herkkyyttä on arvioitu seuraavien teemojen mukaisesti:

- Lainsäädäntö, luokiteltu arvo: valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet, kaavoitus (maankäyttö- ja rakennuslaki), muu erityislakisuojelu.
- Yhteiskunnallinen merkitys: maiseman käyttö ja kokeminen erityisesti asumisen, virkistyskäytön ja matkailun näkökulmasta.
- Maisematyyppi (esim. luonnonmaisema, kulttuurimaisema, tuotantomaisema).
- Maisemakuva (suuri- tai pienipiirteisyys, ihmisen toiminnot maisemassa, ajallinen luonne, alkuperäisyys, mittakaava, erityispiirteet, näkymäsektorit).

Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee erilaisia kohteita, joiden maisemallinen ja kulttuuriympäristöllinen herkkyys vaihtelee **vähäisestä suureen**. Seuraavissa luvuissa on kuvailtu yleispiirteisesti eri maisemallisten vaikutusvyöhykkeiden herkkyys tuulivoimarakentamisen aiheuttamille muutoksille. Herkkyyttä on arvioitu tarkemmin vaikutuskohteittain luvun 21.6 taulukoissa.

21.5.1 Hankealueen välitön lähiympäristö (etäisyys 0–2 km)

Hankealueen välitön lähiympäristö muodostuu sulkeutuneesta talousmetsästä vaaroineen ja ojitetuista soista. Alueen maisemalla ei ole luokiteltua arvoa. Hankealueen ulkopuolella, sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee vähäistä haja-asutusta, joten maisemalla on merkitystä pienelle määrälle asukkaita. Vaikutusalue on pääsääntöisesti talousmetsäaluetta, jossa ihmisen kulttuurivaikutus näkyy metsän käsittelynä ja ojituksina, metsäautoteinä ja entisinä turvetuotantoalueina. Aluetta käytetään metsästykseen ja jokaisen oikeuksilla tapahtuvaan virkistyskäyttöön, joten sillä on merkitystä paikallisille ihmisille. Maisemallisesti arvokkaimpia ympäristöjä ovat Kempasvaaran

ympäristö ja Joukokylä. Vaarakyliltä avautuva maisema on luonnontilaisen kaltainen ja ihmisen vaikutus maisemassa on vähäinen metsätaloutta lukuun ottamatta.

Hankealueen välitön lähiympäristö on herkkyydeltään pääosin **kohtalainen**. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat herkkyydeltään **suuria**.

21.5.2 Hankealueen lähivaikutusalue (etäisyys 2–8 km)

Lähivaikutusalue on laaja kokonaisuus, joka on kuitenkin maisemaltaan hyvin samankaltainen hankealueen ja välittömän lähiympäristön kanssa. Alue on suhteellisen harvaan asuttua ja asutus on keskittynyt vaaroille. Hankealueen ympäristössä on laajojakin asumattomia ja sulkeutuneita metsäalueita. Alueella on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle, paikalliselle ja maakunnalliselle virkistyskäytölle sekä maakunnalliselle luonto- ja kulttuurimatkailulle. Lähivaikutusalueen asutusmaisemien herkkyys on pääosin kohtalainen.

Virkistys- ja luontokohteiden herkkyys on **suuri**: UKK-reitti ja siihen liittyvät rakenteet ja Siikavaaran luonnonrauha-alue. Arvokkaiden maisema- ja kulttuuriympäristöjen herkkyys vaihtelee **kohtalaisesta suureen.**

21.5.3 Hankealueen välivaikutusalue (etäisyys 8–20 km)

Hankealueen välivaikutusalue käsittää saman luonteisia maisematyyppejä kuin lähivaikutusalue. Alueen herkkyys on pääosin **kohtalainen**. Arvokkaiden maisema- ja kulttuuriympäristöjen herkkyys vaihtelee **kohtalaisesta suureen**.

21.5.4 Hankealueen kaukovaikutusalue (etäisyys 20–35 km)

Kaukovaikutusalueen asutusmaisemien herkkyys on **kohtalainen**, arvokkaiden maisema- ja kulttuuriympäristöjen herkkyys vaihtelee **kohtalaisesta erittäin suureen**.

21.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

21.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa **ei**kä maisemassa tapahdu **muutosta** tämän hankkeen takia. Maisema voi kuitenkin muuttua alueen muun kehityksen myötä. Esimerkiksi laajojen metsähakkuiden myötä uusia näkymiä voi avautua, ja toisaalta sulkeutua metsän kasvun myötä. Vaikutusalueen avoimet peltomaisemat voivat muuttua sulkeutuneemmiksi, mikäli viljelyä ei jatketa ja pellot metsittyvät.

21.6.2 Vaihtoehto VE1

21.6.2.1 Rakentamisen aikana

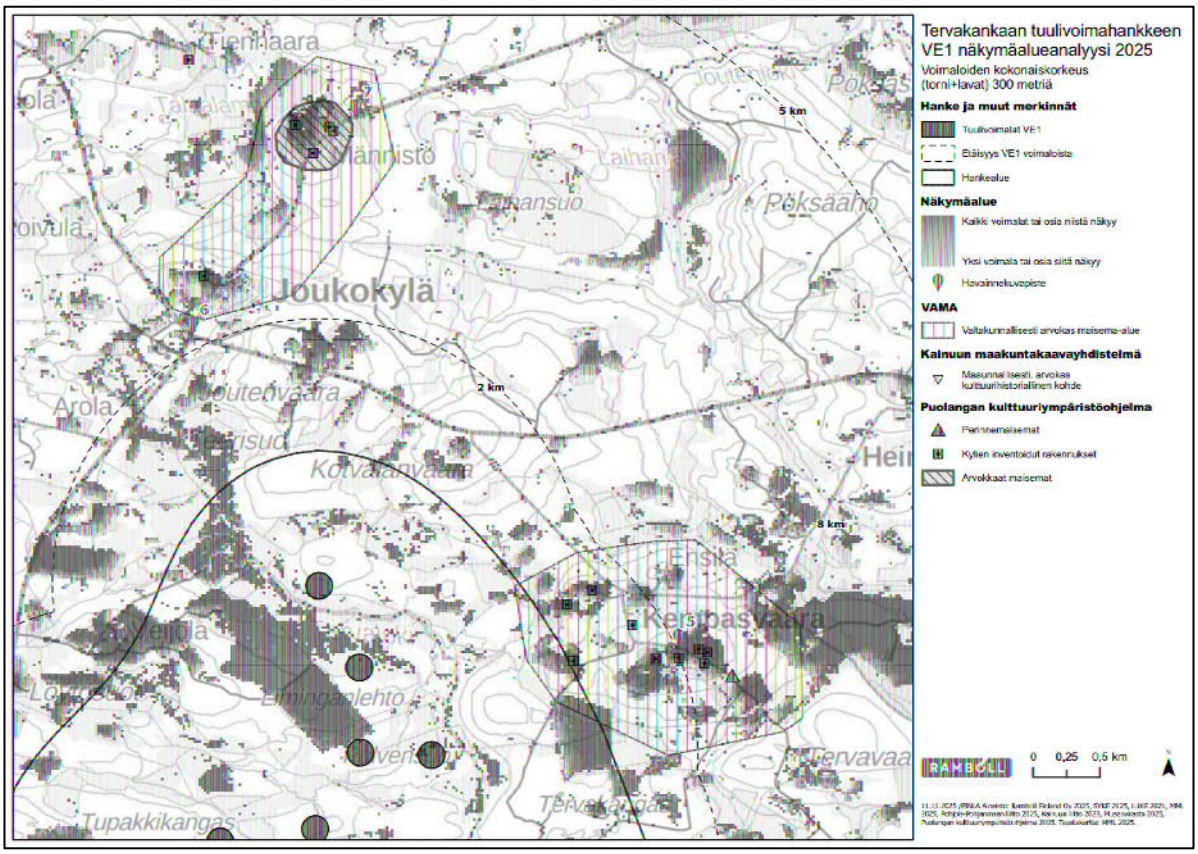
Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat alkuvaiheessa pääasiassa hankealueen sisäiseen maisemaan. Tiestön rakentaminen laajoine kääntöalueineen edellyttää puuston poistamista ja maan tasaamista. Metsäinen maisema muuttuu paikoin avoimeksi. Muutos koskee vain rakentamisalueita ja kokonaisuudessaan maisemakuva säilyy edelleen metsäisenä. Maakaapeleiden rakentaminen vaatii puuston poistoa. Tervakankaan hankkeessa maakaapelit on suunniteltu sijoitettavan rakennettavan pääosin tiestön yhteyteen, jolloin niiden rakentaminen ei vaadi erillistä puuston poistoa. Poikkeus on maakaapeli

pohjoisimmalta voimalalta Tervajoen yli etelään, missä maakaapelin kohdalla ei kulje suunniteltua tietä.

Rakentamistöistä aiheutuva melu muuttaa maisemakokemusta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto, keskeneräiset tuulivoimalat ja erilaiset varasto- ja työmaaparakkialueet synnyttävät sekavan maisemakuvan, joka ei erotu kaukomaisemassa. Rakentamisen aikainen työmaaliikenne vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön. Tuulivoimalan rakentamisen vaatimia tilantarpeita ja maisemaan vaikuttavia rakentamistoimenpiteitä on tarkemmin kuvattu luvussa 0.

21.6.2.2 Toiminnan aika: hankealueen välitön lähiympäristö (etäisyys 0–2 km)

Hankealueen välitön lähiympäristö on herkkyydeltään pääosin kohtalainen. Kempasvaaran valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on herkkyydeltään suuri. Metsäisillä alueilla tuulivoimalat eivät näy, mutta alueen luonne metsäisenä ympäristönä muuttuu hieman teollisempaan suuntaan tuulivoimaloiden rakentamisen myötä. Metsään tehdään aukkoja tiestön ja tuulivoimaloiden nostokenttien rakentamisen seurauksena. Talousmetsien virkistysarvot heikentyvät jonkin verran. Voimalat eivät kuitenkaan näy joka paikasta, vaan näkymiä avautuu vain paikoitellen vaarojen rinteiltä sieltä, missä on hieman avoimempaa ympäristöä, kuten peltoja tai hakkuuaukeita (Kuva 21-7).



Kuva 21-7. Vaihtoehdon VE1 mukainen näkymäalueanalyysi Kempasvaaran ja Joukokylän valtakunnallisesti arvokkailta maisema-alueilta (Kainuun Vaarakylät). Näkymiä muodostuu vaaran laella sijaitseville avoimille peltoalueille. Näkymäalueanalyysin kartat on esitetty liitteessä 13.

Kempasvaaran alueen maiseman arvot heikentyvät huomattavasti suurikokoisten voimaloiden rakentamisen myötä. Maisemavaikutusta lieventää hieman se, että lähimmät voimalat sijaitsevat noin 50 m alempana verrattuna Kempasvaaran lakeen. Näin ollen voimalat vaikuttavat todellisuutta ma-

talammilta. Maiseman kokeminen alueella kuitenkin muuttuu, sillä vaaran laen avoimeen ympäristöön tuulivoimalat näkyvät lähes esteettömästi ja teollisten elementtien näkyminen muuttaa maiseman luonnetta. Pihapuusto estää näkymiä jonkin verran, mutta voimalat ovat silti hahmotettavissa maiseman taustalla ja vievät päähuomion maisemassa (Kuva 21-8). Tuulivoimaloiden aiheuttamalla melulla ja välkkeellä voi olla vaikutusta maiseman kokemiseen visuaalisen muutoksen lisäksi ja tätä on käsitelty tarkemmin elinoloihin ja viihtyvyyteen keskittyvässä arvioinnissa (luku 27). Vaikutuksen merkittävyys on Kempasvaaran ympäristössä ja välittömän lähiympäristön asutusmaisemissa suuri kielteinen ja muualla hankkeen välittömässä lähiympäristössä kohtalainen kielteinen.

Maisemavaikutus vaihtelee kohteittain, joten herkkyyttä, muutoksen suuruutta ja vaikutuksen merkittävyyttä on eritelty vaikutuskohteittain jäljempänä taulukoissa (Taulukko 21-4 ja Taulukko 21-5).



Kuva 21-8. Havainnekuvapari Kempasvaaralta (kuvauspaikka 5). Alemmassa kuvassa tuulivoimalat on esitetty rautalankamallina havainnollisuuden lisäämiseksi. Etäisyys lähimpään voimalaan noin 2,0 km.

Taulukko 21-4. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain välittömässä lähiympäristössä.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Kainuun vaarakylät: Kempasvaara (Vama) Havainnekuvat: Kempasvaara (Kuva 21-8)	1,0 km	Suuri: Alue on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Alueella on myös maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyyppi edustaa maisemaa, jossa ei ole havaittavissa teollisen mittaluokan tuulivoimaloita nykyisellään.	Suuri kielteinen: Tuulivoimaloiden roottorit erottuvat suurikokoisina horisontin yläpuolella. Voimalat muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan ja hallitsevat maisemakuvaa. Voimalat näkyvät laajalla alueella, mutta rakennukset ja puusaarekkeet aiheuttavat katvealueita, joissa on siivilöityviä näkymiä tai voimaloita ei näy.	Suuri kielteinen
Välittömän lähiympäristön asutusmaisemat: Veijola, Pajula ja Harju.	1,4–1,9 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyyppi edustaa kulttuurimaisemaa, jossa ei ole havaittavissa teollisen mittaluokan tuulivoimaloita nykyisellään.	Suuri kielteinen: Näkymäalueanalyysin mukaan pihapiireihin muodostuu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Avoimilla peltoalueilla lähimpien tuulivoimaloiden roottorit erottuvat suurikokoisina horisontin yläpuolella. Voimalat muuttavat maiseman luonnetta teollisempaan suuntaan ja hallitsevat maisemakuvaa. Rakennukset ja puusto aiheuttavat katvealueita, joissa on siivilöityviä näkymiä tai voimaloita ei näy.	Suuri kielteinen
Muu hankkeen välitön lähiympäristö	0–2 km	Kohtalainen: Alue on pääsääntöisesti talousmetsäaluetta, jolla on merkitystä paikallisille metsästyksen ja jokaisenoikeuksilla tapahtuvan virkistyskäytön myötä.	Keskisuuri kielteinen: Näkymiä ei aiheudu sulkeutuneeseen metsämaisemaan. Näkymiä voi muodostua avoimien peltoalueiden lisäksi metsässä hakkuuaukoille tai nuoren metsän alueille, missä puusto ei peitä näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Kohtalainen kielteinen

21.6.2.3 Toiminnan aika: hankealueen lähivaikutusalue (etäisyys 2–8 km)

Hankkeen lähivaikutusalueella tuulivoimalat erottuvat selkeänä ryhmänä puustoisessa horisontissa eri ilmansuunnista katsottuna. Näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan avautuu kuitenkin vähäisesti sillä alueen maastonmuodot ja runsas puustoisuus estävät monin paikoin pitkien näkymälinjojen muodostumisen. Hankkeen lähivaikutusalueella ei entuudestaan sijaitsee tuulivoimaloita ja muutos toisi mukanaan uuden elementin maisemakuvaan, joka näkyisi voimakkaimmillaan erityisesti Kempasvaarasta itään sijaitsevilla laajahkoilla peltoalueilla, koillisessa sijaitseville Hopea-ahon peltoalueille ja Hierinlehdon peltoalueelle etelässä (Kuva 21-9). Kaikki edellä mainitut peltoalueet ovat uudehkoja ja raivattu 1990-luvun lopulla.

Lähivaikutusalueella on laajoja metsäisiä alueita, joille tuulivoimalat eivät näy, eivätkä siten aiheuta muutosta maisemaan. Metsätalousalueiden hakkuiden seurauksena maisemaan voi tulla väliaikaisia

aukkoja, joiden kautta voi avautua näkymiä tuulivoimaloihin. Hakkuuaukot ovat kuitenkin itsessään maisemavaurioita ja mahdolliset näkymät peittyvät puuston kasvaessa katselukorkeuteen. Vaikutuksen merkittävyys vaihtelee lähivaikutusalueella vähäisestä kielteisestä kohtalaiseen kielteiseen.



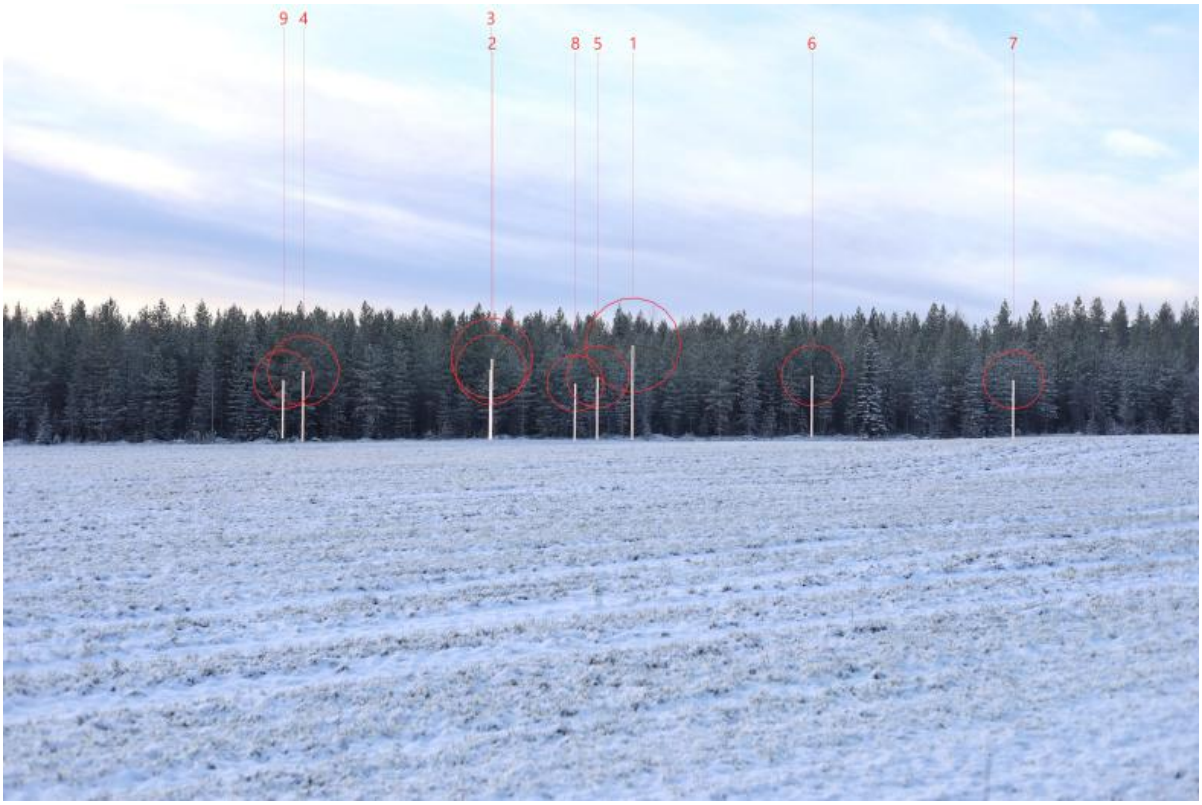
Kuva 21-9. Havainnekuva Hierinlehdosta (kuvauspaikka 3). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 7,1 km.

Merkittävyydeltään suuret kielteiset vaikutukset arvioitiin muodostuvan lähialueen valtakunnallisesti arvokkaalle alueelle Joukokylään (Kuva 21-10 ja Kuva 21-11). Joukokylän nykyinen asutus sijaitsee kuitenkin pääosin valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ulkopuolella, missä maisema on metsäisempää ja sulkeutuneempaa, kuten muissakin asuinympäristöissä lähivaikutusalueella. Asutusympäristöjen osalta vaikutukset arviointiin merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Luonnon- ja virkistysmaisemista Siikavaaran ja UKK-reitille tai lähijärville kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen kielteinen, sillä alueilta ei ole juurikaan näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Virkistysmaisemiin lukeutuvat myös lähijärvet, kuten Heinäjärvi, joilla vapaa-ajan asutuksen lisäksi voi olla myös muuta virkistyskäyttöä. Tuulivoimalat voivat näkyä avoimille järvien selille sekä vastarannoille tuulivoimaloista katsottuna ja siten muuttaa virkistysmaisemaa.

Maisemavaikutus vaihtelee kohteittain, joten herkkyyttä, muutoksen suuruutta ja vaikutuksen merkittävyyttä on eritelty vaikutuskohteittain jäljempänä taulukoissa (Taulukko 21-5 ja Taulukko 21-6).



Kuva 21-10. Havainnekuva Joukokylästä valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta (kuvauspaikka 6). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 2,1 km.



Kuva 21-11. Havainnekuva Joukokylästä valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta (Kuvauspaikka 7). Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamallina. Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 3,5 km.

Taulukko 21-5. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain lähivaikutusalueella käsittäen asutusmaisemat, virkistysympäristöt sekä luonnonmaisemat.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Asutusmaisemat: Kiehtäjä, Heinävaara, Heinäjärvi, Varpula, Naulaperä ja Ärjänvaara	3,4…6,7 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyyppi edustaa kulttuurimaisemaa, jossa ei ole havaittavissa teollisen mittaluokan tuulivoimaloita nykyisellään.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia. Voimaloita voi näkyä paikoin muutamille peltoalueille, mutta pihapiireihin näkymät ovat rajatummat.	Vähäinen kielteinen
Siikavaaran matkailun kannalta merkittävä luonnonrauha-alue ja UKK-reitti	5,9 km	Suuri: Alueella ylimaakunnallista virkistysarvoa ja potentiaalia.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia.	Kohtalainen kielteinen
Vaara-alue, luontomatkailun kehittämisalue ja UKK-vaellusreitti	3,8 km	Suuri: Alue on luonnonmaisemaa. Maakuntakaavassa alue nähdään virkistyskäytön ja luontomatkailun näkökulmasta kehitettävänä kokonaisuutena.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia. Näkymiä voi avautua paikallisesti metsänhoidollisten toimenpiteiden seurauksena.	Kohtalainen kielteinen
Virkistysympäristöt: esim. Heinäjärvi	alle 8 km	Suuri: Alueella on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle sekä muille alueen virkistyskäyttäjille.	Pieni kielteinen: Tuulivoimalat voivat näkyä järvien avoimille selille sekä vastarannoille tuulivoimaloista katsottuna. Näkymät ovat suhteellisen pienialaisia sekä rajattuja ja voivat muuttua metsänhoidollisten toimenpiteiden seurauksena.	Kohtalainen kielteinen

Taulukko 21-6. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain lähivaikutusalueella käsittäen arvoalueet ja arvokohteet.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Kainuun vaara-kylät, Joukokylä (Vama); arviointi käsittää myös maisema-aluerajauksen sisällä olevat pistemäiset kohteet *	2,2 km	Suuri: Vaikutuskohde ovat valtakunnallisesti arvokas. Vaikutuskohde on suhteellisen eheä kulttuurihistoriallinen kokonaisuus, eikä alueelta avautuvissa maisemissa näy tuulivoimaloita.	Keskisuuri kielteinen: Vaikutuskohteessa avautuvat näkymät suuntautuvat erityisesti länteen järven suuntaan ja maisemia on mahdollista tarkastella useaan ilmansuuntaan. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa kaakon suunnalla suhteellisen pieneltä alalta. Tuulivoimalat jäävät osin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse.	Suuri kielteinen
Taltan aitta, Joukokylä (MRKY) Havainnekuva Kuva 21-10 ja Kuva 21-11	3,5 km	Kohtalainen: Vaikutuskohde on maakunnallisesti merkittävä. Vaikutuskohteelta ei avaudu merkittäviä näkymiä suunniteltujen voimaloiden suuntaan.	Pieni kielteinen: Tuulivoimalat eivät juuri näy alueelle tai näkymät ovat vähäisiä tai siivilöityviä. Näkymäalueanalyysi ei huomioi rakennusten ja pihapuuston peittävää vaikutusta.	Vähäinen kielteinen
Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt, jotka eivät sisälly vama-alueiden rajauksiin	alle 8 km	Kohtalainen: Vaikutuskohteet ovat paikallisesti merkittäviä rakennuksia, joilla on arvoa alueen rakennushistorian ilmenemisessä	Pieni kielteinen: Rakennuksille ja rakennusryhmille avautuu paikoittaisia näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan. Osasta kohteista ei näkymäalueanalyysin perusteella muodostu lainkaan näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan.	Vähäinen kielteinen

* Paikallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset kohteet. Näkyvyydet pistemäisiin kohteisiin tarkasteltiin näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelujen perusteella. Pistemäisiin vaikutuskohteisiin arvioitiin muodostuvan korkeintaan pienialaista näkyvyyttä tai ei näkyvyyttä laisinkaan. Vaikutuksen merkittävyys on enintään sama kuin maisema-alueen.

21.6.2.4 Toiminnan aika: hankealueen välivaikutusalue (etäisyys 8–20 km)

Välivaikutusalueella laajimpia näkymäalueita muodostuu alueen suurimmille järville pohjoiseen Suolijärvelle (Kuva 21-12), koilliseen Naamankajärvelle ja itään Näljänkäjärvelle. Järvien rannoilta muodostuvat näkymät voivat kuitenkin olla paikoin hyvinkin rajattuja alueen maastonmuotojen ja metsäisyyden vuoksi, minkä vuoksi merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Asutusmaisemille arvioitiin muodostuvan enintään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, joskaan suurimpaan osaan välivaikutusalueen asutusmaisemia ei kohdistu näkyvyyttä hankkeesta. Vaara-alueella muodostuu kuitenkin avoimissa kohdin pitkiä ja laajoja näkymäalueita, ja sijoittuessaan sopivasti voivat tuulivoimalat hallita muuten hyvin erämaista maisemaa. Välivaikutusalueen laajoille metsäisille alueille tuulivoimalat eivät pääsääntöisesti näy, eivätkä voimalat siten aiheuta muutosta maisemaan.

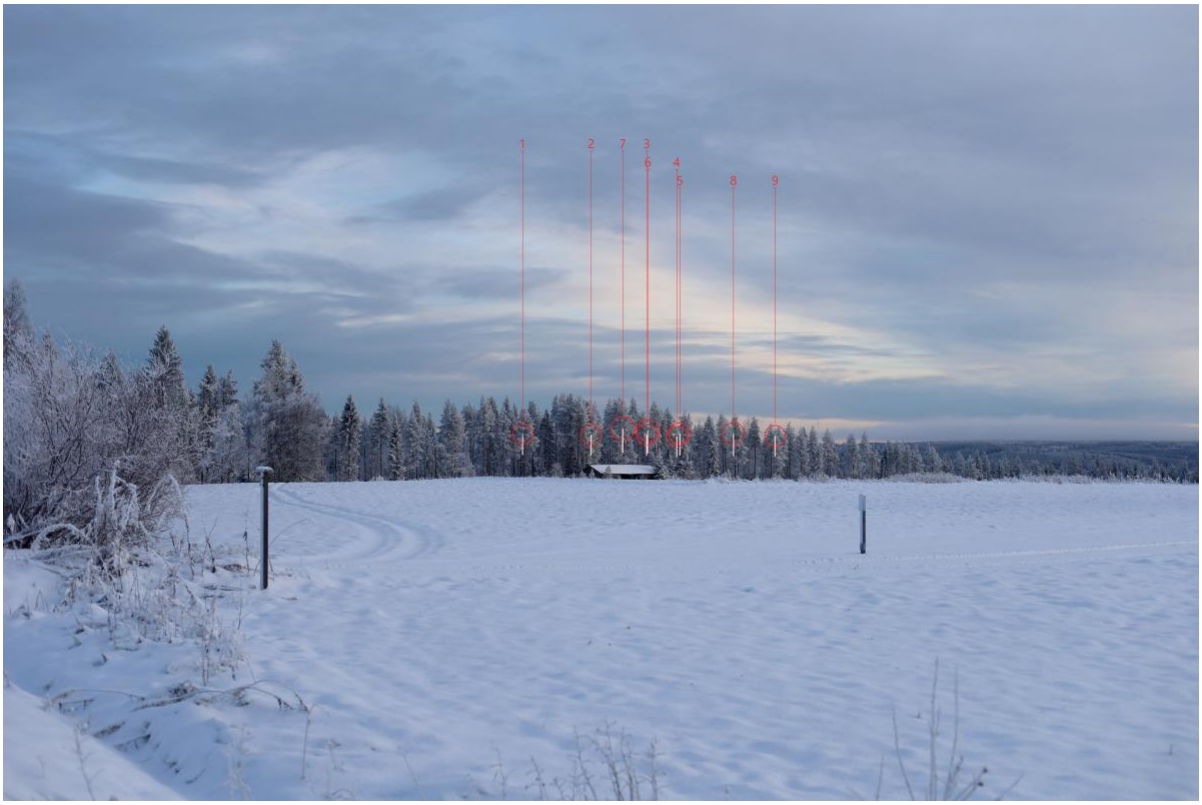
Maisemavaikutus vaihtelee kohteittain, joten herkkyyttä, muutoksen suuruutta ja vaikutuksen merkittävyyttä on eritelty vaikutuskohteittain jäljempänä taulukoissa (Taulukko 21-7 ja Taulukko 21-8).



Kuva 21-12. Havainnekuva Suolijärven maakunnallisesti arvokkaalta alueelta (kuvauspaikka 11). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 13,8 km.



Kuva 21-13. Havainnekuva Askanmäestä (kuvauspaikka 8). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 11,6 km.



Kuva 21-14. Havainnekuva Kuorevaarasta, Aittokylän vaara-asutuksen maakunnallisesti arvokkaalta alueelta (kuvauspaikka 2). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 14,0 km.

Taulukko 21-7. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain välivaikutusalueella käsittäen asutusmaisemat, virkistysympäristöt sekä luonnonmaisemat.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Järvialueet: Suolijärvi, Naamankajärvi ja Näljänkäjärvi	noin 10–15 km	Kohtalainen: Alueella maakunnallista virkistysarvoa ja potentiaalia.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia.	Vähäinen kielteinen
Asutusmaisemat: • Lylykylä noin 10 km hankealueesta kaakkoon • Pekkalanniemi noin 12 km pohjoiseen • Aittokylä noin 15 km hankealueesta lounaaseen	noin 10–15 km	Suuri: Alue on luonnonmaisemaa. Maakuntakaavassa alue nähdään virkistyskäytön ja luontomatkailun näkökulmasta kehitettävänä kokonaisuutena.	Pieni kielteinen: Alueelta ei juurikaan muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueen peitteisyyden ja topografian takia. Näkymiä voi avautua paikallisesti metsänhoidollisten toimenpiteiden seurauksena.	Kohtalainen kielteinen
Retkeilykohteet Kometto kivikot ja Hiidenvaaran luonnonsuojelualue	15 km, 23 km	Suuri: Kometon kivikot on valtakunnallisesti arvo-	Pieni kielteinen: Alueille ei muodostu näkymiä tuulivoimaloiden suuntaan alueiden peitteisyyden ja topografian takia.	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
		kas kivikko, jonka maisemallinen arvo on myös huomattava. Hiidenvaaran luonnonsuojelualue on retkeilykohde.		

Taulukko 21-8. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain välivaikutusalueella käsittäen arvoalueet ja arvokohteet

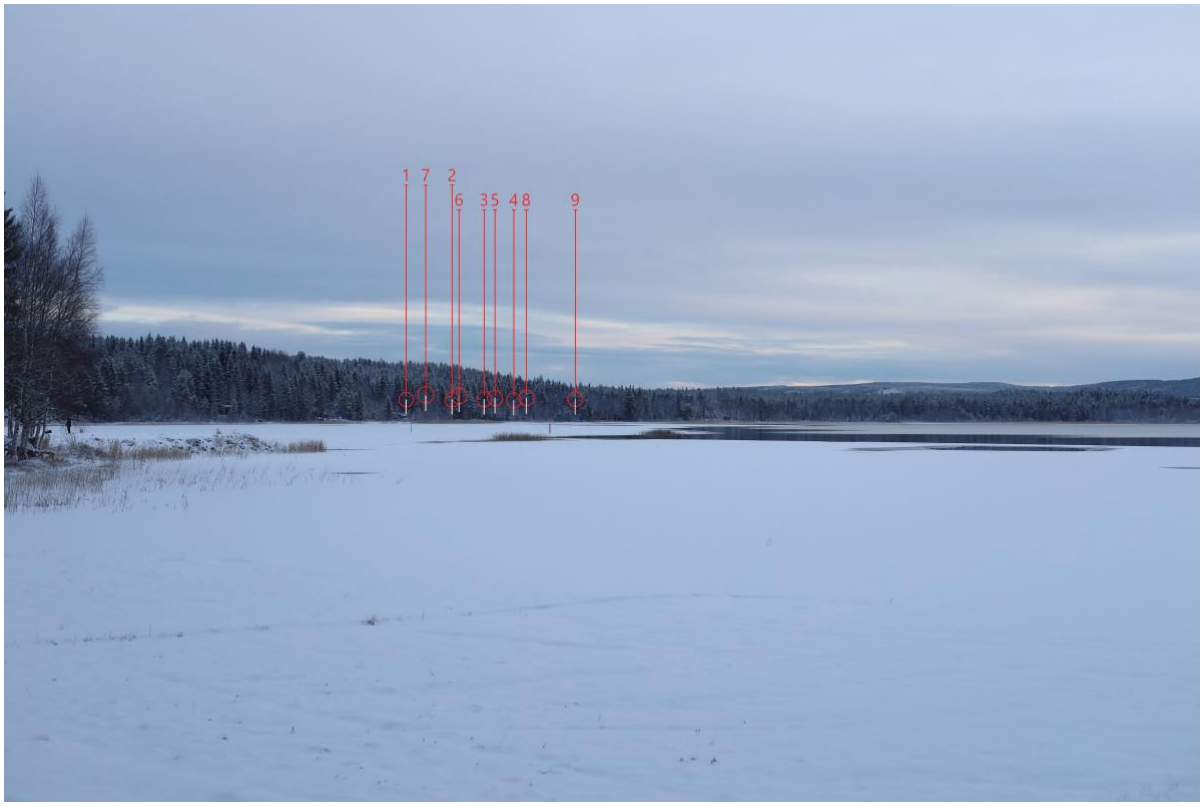
Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Näljänkäjoen tulvaniityt, Ojalan ja Kotikummun niityt (perinnemaisemakohde)	8,0 km	Kohtalainen: kohde on pienialainen ja ilmentää perinteistä maisemahistoriaa	Ei vaikutusta: Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella tuulivoimalat eivät näy alueelle. Tuulivoimalat jäävät maastonmuotojen ja puuston taakse.	Ei muutosta
Näljänköjoen suisto, Valtion saaret (perinnemaisemakohde)	10,4 km	Kohtalainen: kohde on pienialainen ja ilmentää perinteistä maisemahistoriaa	Ei vaikutusta: Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella tuulivoimalat eivät näy alueelle. Tuulivoimalat jäävät maastonmuotojen ja puuston taakse.	Ei muutosta
Askanmäen kylä (RKY) Havainnekuva Kuva 21-13	11,3 km	Suuri: Alueella on valtakunnallinen arvo. Alue ilmentää perinteistä rakennustapaa ja maisemaa.	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	Kohtalainen kielteinen
Kainuun puromyllyt (RKY): • Paasikosken hierinmylly ja myllylaavu • Rekelänvaaran hierinmylly	11,9 km ja 12,5 km	Suuri: Kohteilla on valtakunnallinen arvo. Kohteet sijaitsevat maisemallisesti merkittävissä virtapaikoissa ja niillä on myös virkistyksellistä merkitystä paikallisesti ja ylimaakunnallisesti.	Ei vaikutusta Näkymäalueanalyysin ja ilmakuvatarkastelun perusteella tuulivoimalat eivät näy alueelle. Tuulivoimalat jäävät maastonmuotojen ja puuston taakse.	Ei muutosta

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Aittokylän Vaara-asutus Havainnekuva Kuva 21-14	12,7 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyyppi edustaa alueelle tyypillistä kulttuurimaisemaa	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	Vähäinen kielteinen
Suolijärven kulttuurimaisema Havainnekuva Kuva 21-12	12,9 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyyppi edustaa Alueelle tyypillistä kulttuurimaisemaa	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	Vähäinen kielteinen
Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemien maisema-alue; sisältää myös arvioinnin pistemäiseen MRKY kohteeseen Korpinen	15,2 km (Korpinen 16,4 km)	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle. Maisematyyppi edustaa Alueelle tyypillistä kulttuurimaisemaa	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	Vähäinen kielteinen

21.6.2.5 Toiminnan aika: hankealueen kaukovaikutusalue (etäisyys 20–35 km)

Kaukovaikutusalueella tuulivoimaloiden näkymäalueet eivät juuri poikkea välivaikutusalueen tyypillisistä näkemäalueista. Topografian ja metsäisyyden vuoksi alueella syntyy runsaasti katvealueita tuulivoimaloiden suuntaan, eivätkä voimalat nouse näkyviin kaikilla avoimilla alueillakaan (Kuva 21-15). Kaukovaikutusalue on metsäistä, eikä vaarojen lakialueilta välttämättä muodostu näkymiä avoimien alueiden ollessa hyvin rajoittuneita, kuten Vaarannivan alueella (Kuva 21-16).

Kaukovaikutusalueelle sijoittuu mm. Puolangan kunnan taajama ja Pesiöjärven ympäristö asutuksineen, joihin arvioitiin muodostuvan vain vähäistä näkyvyyttä, sillä monin paikoin voimalat eivät tule näkymään (Kuva 21-15, Kuva 21-17). Vähäisillä näkymillä ei arvioitu olevan vaikutusta ko. asutusmaisemien luonteelle tai laadulle, joten vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään vähäisiksi kielteiseksi. Kaukovaikutusalueen metsäisille alueille maisemavaikutusta ei pääsääntöisesti muodostu. Kokonaisuutena katsottuna kaukovaikutusalueella Tervakankaan maisemavaikutusten merkittävyys asuin- ja virkistysmaisemien osalta arvioitiin enintään vähäiseksi kielteiseksi.



Kuva 21-15. Havainnekuva Puolangalta Taivallahden uimarannalta (kuvauspaikka 1). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 20,6 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.



Kuva 21-16. Havainnekuva Vaarannivalta (kuvauspaikka 12). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 22,7 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.



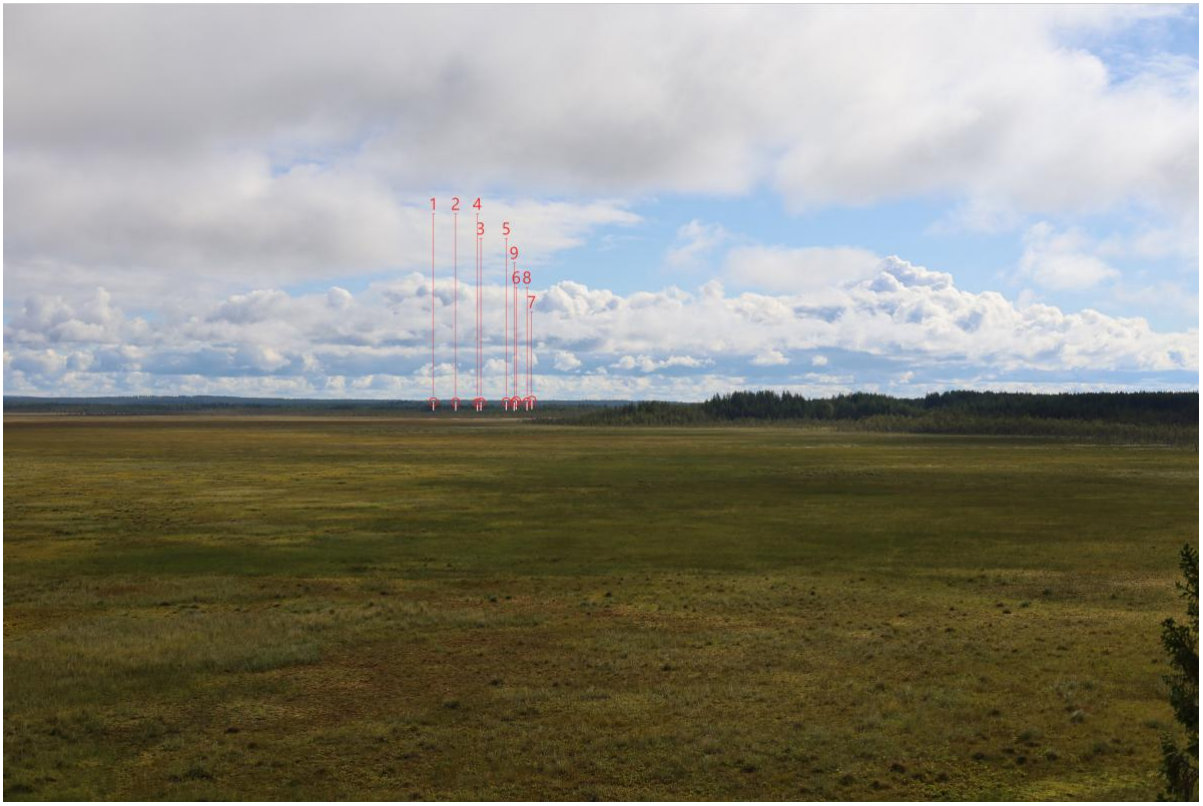
Kuva 21-17. Havainnekuva Pesiöjärveltä (kuvauspaikka 4). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 31,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.

Kaukovaikutusalueella ei sijaitse alueita, mistä olisi erityisen laajat näkemäalueet tuulivoimaloiden suuntaan. Laajimpia näkymäalueita syntyy vähäisille järville ja avosoille (Kuva 21-18 ja Kuva 21-19), missä pitkän etäisyyden (yli 20 km) vuoksi tuulivoimaloita voi olla hankala hahmottaa horisontissa, vaikka tuulivoimalat teoreettisesti voisivat näkyä. Kaukovaikutusalueella etäisyydet vaikutuskohteiden ja Tervakankaan hankkeen välillä ovat sen verran pitkiä, että tuulivoimalat erottuvat maisemassa kapealla sektorilla, eikä voimaloilla arvioida olevan vaikutusta maiseman arvokohteille niiden luonteen tai laadun näkökulmasta.

Maisemavaikutusten merkittävyys on enintään kohtalainen kielteinen kaikille kaukovaikutusalueen arvokohteille. Pienialaisille metsäisillä alueilla sijaitseville arvokohteille ei arvioida kohdistuvan vaikutusta. Maisemavaikutus vaihtelee kohteittain, joten herkkyyttä, muutoksen suuruutta ja vaikutuksen merkittävyyttä on eritelty vaikutuskohteittain jäljempänä taulukoissa niiden kohteiden osalta, joihin on arvioitu kohdistuvan vaikutuksia (Taulukko 21-9 ja Taulukko 21-10).



Kuva 21-18. Havainnekuva Jaurakkajärveltä (kuvauspaikka 10). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 25,4 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.



Kuva 21-19. Havainnekuva Olvassuon valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta (kuvauspaikka 9). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 40,1 km. Havainnollisuuden vuoksi voimalat on esitetty rautalankamalleina.

Taulukko 21-9. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain kaukovaikutusalueella käsittäen asuinmaisemat ja virkistysympäristöt.

Vaikutuskohde	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Asuinmaisemat ja virkistysympäristöt Havainnekuva Puolanka Kuva 21-15 Pesiöjärvi **Kuva 21-17**	n. 20 km n. 30 km	Kohtalainen: Alueella on maisemallista merkitystä vakituiselle tai vapaa-ajan asumiselle sekä virkistyskäytölle.	Pieni kielteinen: Muutos näkyy kohteissa korkeintaan vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, pitkä etäisyys, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse.	Vähäinen kielteinen

Taulukko 21-10. Maisemavaikutukset vaikutuskohteittain kaukovaikutusalueella käsittäen arvoalueet ja -kohteet

	Etäisyys lähimpään voimalaan	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Olvassuo (VAMA) Havainnekuva Kuva 21-19	n. 25 km	Suuri: Valtakunnallisesti arvokas kohde. Alue ilmentää perinteistä rakennustapaa ja maisemaa.	Pieni kielteinen: Muutos näkyy arvioidussa kohteessa vähäisesti: kapeat näkymäsektorit, tuulivoimalat jäävät pääosin maastonmuotojen tai muiden näkemäesteiden taakse, tuulivoimalat peittävät vain vähäisesti horisonttia. Muutos aiheuttaa korkeintaan vähäistä heikennystä maiseman visuaaliseen luonteeseen.	Kohtalainen kielteinen

21.6.2.6 Toiminnan aika: lentoestevalojen vaikutukset

Pimeällä vuorokauden- ja vuodenajalla maisemalliset vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden lentoestevalaistuksesta. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Asennettavan lentoestevalon valaistusteho ja valon tyyppi määräytyy lentoesteen korkeuden ja lentoesteen sijainnin mukaan. Kokonaiskorkeudeltaan yli 150 metrinen voimalaitos tulee Traficomin lentoestemerkintöjä koskevien ohjeiden (7.9.2020) mukaan varustaa päivällä ja yöllä käytössä olevilla lentoestevaloilla. Lentoestevalot asennetaan tuulivoimalan konehuoneen päälle eli ne sijaitsevat voimaloiden napakorkeudella. Koska hankkeen suunniteltujen tuulivoimaloiden tornin korkeus on yli 105 metriä maanpinnasta, on tornin välikorkeuksiin sijoitettava pienitehoiset lentoestevalot tasaisesti enintään 52 metrin välein. Tornivaloista vähintään kahden valon tulee näkyä kaikista ilma-alusten lähestymissuunnista.

Päivävalo on suuritehoinen vilkkuva valkoinen valo ja yövalo suuritehoinen vilkkuva valkoinen tai keskitehoinen vilkkuva / kiinteä punainen valo. Yöaikaisena valaistuksena punaisen kiinteän valon käyttämistä vilkkuvien valkoisten valojen sijaan on pidetty yleisesti vähemmän häiritsevänä. Vilkkuvat lentoestevalot kiinnittävät öisessä maisemassa selvästi enemmän huomiota ja vilkkumisvaikutelma vahvistuu, mikäli näkyvillä on useampi voimala. Valojen vilkkumiseen vaikuttaa myös vähäisessä määrin roottorinlapojen aiheuttama hetkellinen valon himmeneminen tai sammuminen, kun lapa pyöriessään kulkee valon edestä.

Päivänvalossa käytettävät vilkkuvat huomiovalot erottuvat kauempaa katsottuna heikosti. Ympäröivän valon vähentyessä huomiovalot erottuvat yhä selvemmin ja pimeässä voimaloista ei ole havaittavissa muuta kuin huomiovalot. Talvella huomiovalot näkyvät poikkeuksellisen kauas, koska näkyvyyttä rajoittava ilmankosteus on pakkasten aikaan alhainen. Huomiovalot voivat myös heijastua lähialueille matalalla olevasta pilviverhosta tai sumusta. Lentoestevalojen näkyvyysalue on suppeampi kuin roottoreilla, koska ylimmät valot sijaitsevat voimalan napakorkeudella.

Nykyinen yömaisema on vaikutusalueella käytännössä vailla valonlähteitä tai vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta pimeään aikaan. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen, joskaan lentoestevaloja ei näy yhtä laajalle kuin voimaloita on päiväaikaan mahdollista nähdä. Hankealueen lähivaikutusalueella tuulivoimalat erottuvat horisonttia selkeästi korkeampina elementteinä. Näin ollen tornit ja sen myötä myös tornissa olevat lentoestevalot ovat nähtävissä. Riippuen katselupisteestä tornissa olevat lentoestevalot voivat paikoin jäädä näkemäesteiden taakse, mutta katselupaikkaan voi näkyä konehuoneiden korkeudella olevia lentoestevaloja. Lentoestevalot voivat myös heijastua vesistöjen pintaan. Paikoin asukkaat saattavat kokea tuulivoimaloiden maisemavaikutukset suurempina yöaikaan kuin päiväaikaan, minkä vuoksi lieventämistoimiin myös lentoestevalojen osalta tulisi kiinnittää hankkeen jatkosuunnittelussa huomiota.

Lentoestevalojen näkymistä hankealueen ympäristöön on havainnollistettu laadittujen pimeän ajan havainnekuvien avulla lähi- ja välivaikutusvyöhykkeiltä. Laadituissa kuvissa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa. Kuvapaikka, josta lentoestevalojen näkymistä on havainnollistettu, on Kempasvaaralta (Kuva 21-20) ja Hierinlehdosta (Kuva 21-21).



Kuva 21-20. Pimeän ajan havainnekuva Kempasvaaralta (kuvauspaikka 5). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 2,0 km.



Kuva 21-21. Pimeän ajan havainnekuva Hierinlehdosta (kuvauspaikka 3). Etäisyys lähimpään tuulivoimalaan on noin 7,1 km.

21.6.2.7 Toiminnan jälkeen

Tuulivoimaloiden poistuessa käytöstä tuulivoimaloiden rakenteet puretaan. Maisemavaikutusten kannalta merkityksellistä on tornin ja roottoreiden purkaminen, jolloin niistä maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset häviävät, ja maisemakuva palautuu toimintaa edeltäneeseen tilanteeseen ilman erityisiä maisemointitoimenpiteitä. Kasvillisuuden palautumista voidaan nopeuttaa maisemoinnilla, esim. metsittämisellä. Toiminnan jälkeinen maisemavaikutus riippuu alueen tulevasta maankäytöstä.

21.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankealueen välittömässä lähiympäristössä vaikutuksen merkittävyys valtakunnallisesti arvokkaan Kempasvaaran ympäristössä ja asutusmaisemissa on **suuri kielteinen** ja muualla **kohtalainen kielteinen**. Merkittävyydet on esitetty kootusti seuraavassa taulukossa (Taulukko 21-11).

Lähivaikutusalueella, väli- ja kaukovaikutusalueiden tapaan, on laajoja metsäisiä alueita (ns. sulkeutuneet maisematilat), joille tuulivoimalat eivät näy alueen metsäisyyden vuoksi, **ei**vätkä siten aiheuta **vaikutusta maisemaan**. Lähivaikutusalueella maiseman arvoalueiden ja -kohteiden osalta vaikutuksen merkittävyys vaihtelee vähäisestä kielteisestä suureen kielteiseen. **Suuria kielteisiä** vaikutuksia arvioitiin muodostuvan lähialueen valtakunnallisesti arvokkaalle Joukokylän alueelle ja muutoin arvokohteiden osalta vaikutukset arviointiin enintään **vähäisiksi kielteisiksi**. Virkistysympäristöjen ja luonnonmaiseman kohteiden osalta vaikutukset arviointiin **kohtalaisiksi kielteisiksi** ja asutusmaisemaan kohdistuvat vaikutukset arvioitiin puolestaan **vähäiseksi kielteiseksi**

Välivaikutusalueen arvokohteille, esimerkkinä Askanmäen kylä valtakunnallisena rakennetun kulttuuriympäristön kohteena, arvioitiin muodostuvan enintään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia. Kaikkiin arvokohteisiin ei kohdistu näkyvyyttä hankkeesta, ja kohteet ovat siltä osin verrattavissa

välivaikutusalueen laajoihin metsäisiin alueisiin, joissa maisematila on sulkeutunutta, **ei**kä **vaikutuksia** arvioida aiheutuvan. Asutus- ja luonnonmaisemien osalta vaikutukset arvioitiin korkeintaan **kohtalaiseksi kielteisiksi** ja virkistysympäristöjen osalta **vähäiseksi kielteisiksi**.

Kaukovaikutusalueen valtakunnallisille tai maakunnallisille arvokohteille kohdistuvat maisemavaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään enintään **kohtalaisiksi kielteiseksi**. Asutusmaisemien osalta maisemavaikutuksen merkittävyys arvioitiin enintään **vähäiseksi kielteiseksi**. Monin paikoin näkymiä ei muodostu ollenkaan esimerkiksi kaukovaikutusvyöhykkeen taajamarakenteeseen tai metsäisille seuduille (ns. sulkeutuneet maisematilat), **ei**kä **vaikutusta** näin ollen aiheudu.

Taulukko 21-11. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto/vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, Vaihtoehto VE0		Ei muutosta	Ei vaikutusta
Vaihtoehto VE1			
Välitön lähiympäristö 0–2 km			
Kainuun Vaarakylät (Kempasvaara), VAMA	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Asutusmaisema	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Muu välitön lähiympäristö	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Lähivaikutusalue 2–8 km			
Kainuun Vaarakylä (Joukokylä), VAMA	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
Muut arvoalueet ja -kohteet	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Asutusmaisemat	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Virkistysympäristöt ja luonnonmaisemat	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Sulkeutuneet maisematilat	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Välivaikutusalue 8–20 km			
Arvoalueet ja -kohteet	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Asutusmaisemat ja luonnonmaisemat	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Virkistysympäristöt	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Sulkeutuneet maisematilat	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Kaukovaikutusalue 20–35 km			
Asutusmaisema ja virkistysympäristöt	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Arvoalueet ja -kohteet	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Sulkeutuneet maisematilat	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta

21.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria ja rakenteeltaan määritelty kokonaisuus, minkä takia maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinovalikoima on rajallinen. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän huomattava vähentäminen ja napakorkeuden huomattava laskeminen. Lisäksi tuulivoimaloiden sijoittelulla ja niiden muodostelmalla voidaan jonkin verran vaikuttaa tuulivoimapuiston hahmottamiseen maisematilassa. Merkittävä madaltaminen arvioidaan käsittävän kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 metriä korkeita voimaloita. Jatkosuunnittelussa madaltamisen vaikutusta merkittävyyteen täytyy kuitenkin tarkastella näkymäalueanalyysin ja havainnekuvien avulla. Lähimpien vaikutuskohteiden maisemavaikutusten lieventämiseksi tehokkain keino olisi lähimpien voimaloiden poistaminen, jolloin etäisyys katselukohteeseen kasvaisi. Tervakankaan alueella voimaloiden poistaminen ei kuitenkaan välttämättä vaikuta

maisemavaikutuksen merkittävyyteen, sillä vaikutusalue on tällä hetkellä luonnontilaisen kaltainen ja jo vähäistenkin teknisten elementtien tuominen maisemaan muuttaa sitä.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värityksellä sekä lentoestevalaistuksen valinnalla. Vaaleanharmaat voimalat ovat todettu parhaiten maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin esimerkiksi vilkkuva valkoinen valo. Lentoestevalojen vaikutusten lieventämiskeinona lentoestevalojen nimellistä valovoimaa voidaan yöaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5000 metriä ja 10 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä, mikä vähentää ympäristöön välittyvää valomäärää. Lentoestevalo voidaan myös pyrkiä suuntaamaan ylöspäin, jolloin näkyvyys alaspäin on mahdollisimman pieni. Suomessa on jo kokeiltu myös uutta tekniikkaa, jolloin lentoestevalot syttyvät vain lentokoneen lähestyessä. Laitteisto, OCAS (Obstacle Collisi-on Avoidance System), valmistaja Vestas Wind Systems A/S, on asennettu ainakin Svalskullan tuulipuistoon Närpiössä. Lentoestevalot, niiden mahdollinen näkyvyysmittauksella tapahtuva valovoiman vähentäminen sekä lentoestevalojen ryhmittäminen tulee suunnitella Traficomin antaman ohjeistuksen mukaisesti.

Maisemavaikutuksia voidaan paikallisesti ja joissakin kohteissa lieventää säästämällä tai istuttamalla suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen, mutta laajoja avoimia maisematiloja käsittävällä vaikutusalueella suojapuuston käyttäminen ei ole juurikaan mahdollista.

21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimalat näkyvät kauas ja vaikutusalueella voi olla useita kohteita, joita ei ole tässä vaikutusten arvioinnissa kuvailtu. Arviointityössä on kuitenkin pyritty tunnistamaan ja huomioimaan vaikutusalueen herkimmät kohteet ja ne alueet, joiden maiseman ja kulttuuriympäristön luonteeseen tuulivoimaloilla voi olla eniten vaikutusta.

Tuulivoimapuiston maisemavaikutusten arviointia vaikeuttaa yleisesti maiseman ja sitä kautta näkymien muuttuminen ajan kuluessa ja eri vuodenaikoina. Puuston ja muun kasvillisuuden kasvaminen sekä esimerkiksi talousmetsien avohakkuut voivat muuttaa maiseman luonnetta ja näkymiä lyhyessäkin ajassa. Tämän vuoksi on hyvä tiedostaa, milloin valokuvat on otettu ja havainnekuvat laadittu. Havainnekuvien käyttö arvioinnin apuna sisältää myös epävarmuustekijöitä, sillä havainnekuvien lopulliseen ulkoasuun vaikuttaa monta eri tekijää. Vaikka havainnekuvien osalta on todettu niiden vastaavan suhteellisen hyvin toteutunutta tilannetta (Mokko, 2024), antavat kuvat vain arvion siitä, miltä maiseman muutos voisi juuri kyseisestä paikasta, kyseiseen suuntaan ja kyseisenä ajankohtana näyttää. Lisäksi mm. kuvakulmalla ja kuvaushetken säätilalla sekä vuodenajalla on suuri merkitys havainnekuvan luomaan vaikutelmaan. Havainnekuvat eivät ota huomioon vuodenaikojen tai valaistuksen vaihtelua, eivätkä myöskään rakennuksia, pihapuustoa tai puurivejä. Havainnollistava kuvamateriaali ei täysin pysty ottamaan huomioon maiseman tilallista luonnetta eikä pienipiirteistä vaihtelua, eikä niissä pysytä tuomaan esiin maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä kuten maiseman kokemista tai käsitystä siitä.

Maisemavaikutukset eivät ole objektiivisesti mitattavissa olevia tai yksiselitteisiä. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivista, ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Vaikutusten kokemiseen vaikuttavat mm. maiseman kokijan suhde kyseiseen alueeseen ja paikkoihin, aiheeseen liittyvä tietämys ja mielenkiinto, elämänkokemus sekä henkilökohtaiset mielipiteet ja perusteet alueen arvostamiseen.

22. ARKEOLOGINEN KULTTUURIPERINTÖ

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta on arvioitu sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on (haitalliset muutokset), ja onko hanketta varten tehty arkeologisia inventointeja (myönteiset muutokset). Tuulivoimaloiden vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön voivat olla konkreettisia rakennustoimenpiteitä, jotka muuttavat tai jopa tuhoavat arkeologista kulttuuriperintöä tai sen lähiympäristöä. Tässä arvioinnissa hankealueilla sijaitsevien kohteiden arviointi perustuu arkeologisen kulttuuriperintökohteen etäisyyteen hankkeen vuoksi muuttuvista alueista, millä tunnistetaan riski kohteiden vahingoittumiseen. Kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin estää tai lieventää rakennustoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin tuulivoimaloiden hankealueelle tai sähkönsiirtolinjoille ei aiheudu muutoksia. Hanketta varten tehtiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi 53 uutta arkeologista kulttuuriperintökohdetta ja inventoinnin ansiosta tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän takia vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **kohtalainen myönteinen**.

Vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan enintään **kohtalainen kielteinen** vaikutus seitsemään kiinteään muinaisjäännökseen, mikäli lieventämistoimenpiteet huomioidaan. Ilman lieventämistoimien huomioimista kolmeen kiinteään muinaisjäännökseen kohdistuu merkittävyydeltään **suuria kielteisiä** vaikutuksia ja neljään **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia. Muihin hankealueella sijaitseviin kiinteihin muinaisjäännöksiin vaikutuksia ei arvioitu aiheutuvan.

22.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden, huoltotieverkoston ja muiden tuulivoimapuiston rakenteiden rakentaminen voi vaikuttaa kielteisesti arkeologiseen kulttuuriperintöön. Arkeologiseen kulttuuriperintöön voi myös kohdistua väliaikaisia vaikutuksia kokoamis-, varastointi, pysäköinti- ja työmaaparakkialueiden vuoksi tai myöhemmin tuulivoimapuiston huolto- ja kunnostustöissä. Kielteisiä vaikutuksia voidaan kuitenkin estää tai lieventää rakennustoimenpiteiden huolellisella suunnittelulla ja arkeologisen kulttuuriperinnön merkitsemisellä maastoon.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien muutosten suuruutta arvioidaan sen perusteella, kuinka suuri riski kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen on (haitalliset muutokset), ja onko hanketta varten tehty arkeologisia inventointeja (myönteiset muutokset). Riski arkeologisen kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen aiheutuu erityisesti rakentamistoimenpiteiden aikana, eikä rakentamisajan jälkeen yleensä aiheudu riskejä lukuun ottamatta esimerkiksi puustoon kohdistuvia toimenpiteitä voimajohtoaukeiden suojavyöhykkeillä.

Muutoksen suuruuden kriteereissä esitetyt etäisyydet arvioitavan kohteen ja arvioitavaan hankkeeseen liittyvän rakentamisen tai muun fyysiseen ympäristöön kohdistuvan toimenpiteen välillä perustuvat seuraaviin lähtökohtiin:

- Uudet ja parannettavat tiet: Ajoradan leveys enintään 20 m.
- Voimajohtokäytävät: Hankkeessa arvioitavan uuden 110 kV voimajohdon johtoalueen leveys on 46 m ja johtoaukean 26 m.
- Tuulivoimalat: Rakennusaikana tarvittava avoin kokoamisalue on kooltaan noin 2 ha

Vaikka mitään riskiä kiinteän muinaisjäännöksen tai muun kulttuuriperintökohteen vaurioitumiseen ei olisi, voi arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistua hankkeesta aiheutuvia visuaalisia maisemavaikutuksia. Tässä hankkeessa on arvioitu maisemavaikutuksia hankealueen ulkopuolella sijaitseviin, maisemaan erityisellä tavalla liittyviin arkeologisiin kohteisiin. Jos arkeologiseen kohteen alkuperäiseen merkitykseen liittyy oleellisesti ympäröivän maiseman luonne, voi maiseman muuttuminen heikentää kohteen ymmärtämistä tukevia ympäristön piirteitä ja mahdollisia maisemaan liittyviä kytköksiä.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maanala Oy teki hankealueelle ja sähkönsiirtoreiteille syksyllä 2024 arkeologisen inventoinnin vielä tuntemattomien arkeologisten kulttuuriperintökohteiden selvittämiseksi (Liite 15). Lisäksi lähtötietona käytettiin Museoviraston muinaisjäännösrekisteriä.

Vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin arkeologisia kulttuuriperintökohteita, jotka sijoittuvat hankealueelle ja 500 metrin säteelle sähkönsiirron voimajohtoreittien keskilinjasta. Lisäksi tarkasteltiin 7 km säteellä valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita. (Ks. Taulukko 22-1.) Arviointimenetelmänä käytettiin asiantuntija-arviota.

Tässä arvioinnissa tarkastellut arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet kuuluvat seuraaviin lajeihin (Museovirasto, 2025):

- Kiinteä muinaisjäännös
  Kohde on muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama arkeologinen jäännös. Kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu kajoaminen on kiellettyä ilman lain mukaista lupaa. Myös yli sata vuotta sitten uponneiden alusten hylyt kuuluvat muinaismuistolain rauhoituksen piiriin.

- Mahdollinen muinaisjäännös
  Kohde on käytettävissä olevien tietojen (esim. arkistolähteet, esiselvitykset tai ilmoitukset) perusteella mahdollisesti kiinteä muinaisjäännös, mutta luotettava määrittely edellyttää lisäselvityksiä tai paikalla käyntiä.

- Muu kulttuuriperintökohde
  Kohde ei ole muinaismuistolain tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, mutta sen säilyttäminen on perusteltua historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen takia. Muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin sisältyy pääasiassa 1800-luvulle ja 1900-luvun alkuun ajoittuvia jäännöksiä. Kulttuuriperintökohteita voivat olla muun muassa arkeologisina kohteina hyvin säilyneet merkittävimmät käytössä olevat historialliset tiet, toisen maailmansodan aikaiset sotahistorialliset kohteet (esim. Salpalinja) ja alle sata vuotta sitten uponneiden alusten hylyt. Kulttuuriperintökohteita ovat myös edelleen asutut ja hyvin säilyneet historiallisen ajan kylänpaikat, jos ne eivät ole muinaismuistolain rauhoittamia. Muita kulttuuriperintökohteita voidaan esittää säilytettäväksi esimerkiksi kaavoituksen yhteydessä.

Museoviraston muinaisjäännösrekisterissä on lisäksi kohteita, jotka kuuluvat seuraaviin lajeihin / statuksiin, mutta joita ei huomioida vaikutusten arvioinnissa: havaintokohde, luonnonmuodostuma, poistettu kiinteä muinaisjäännös (ei rauhoitettu), muu kohde.

Taulukko 22-1. Arkeologisen kulttuuriperinnön vaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat vaikutusalueet ja kohteet

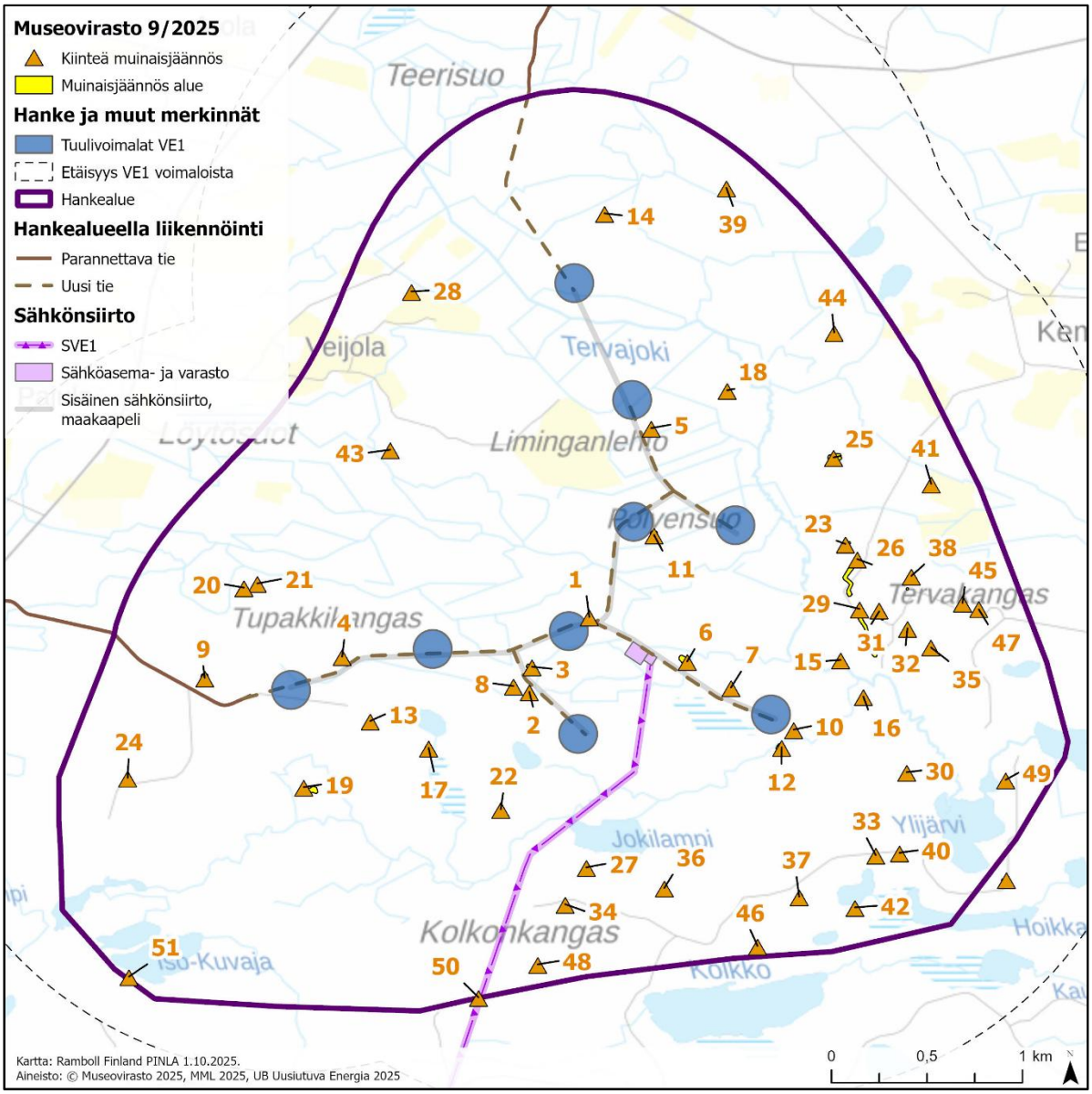
Vaikutuksen aiheuttaja	**Tarkasteltava vaikutusalue ja kohteet,** 0–7 km tuulivoimaloista
Tuulivoimalat	• Hankealueella kaikki arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet • Hankealueen ulkopuolella vain VARK-alueet ja -kohteet *

* VARK-alueet ja -kohteet: Museovirasto on laatinut valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden inventoinnin. Hankkeessa on määritetty Manner-Suomen merkittävimmät arkeologiset kohteet. Valtioneuvosto hyväksyi sen maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi 7.11.2024.

22.4 Nykytila ja kehitys

Tuulivoimahankkeen vaihtoehdossa VE1 hankealueelta tunnetaan 51 arkeologista kulttuuriperintökohdetta. Suurin osa kohteista on tervahautoja. Hankealueen arkeologiset kulttuuriperintökohteet on esitelty seuraavissa kappaleissa. Lisäksi kohteet on esitetty kartalla (Kuva 22-1) sekä listattu taulukkoon (Taulukko 22-2). Hankealueen kiinteitä muinaisjäännöksiä on esitetty tarkemmin arkeologisen inventoinnin raportissa (Liite 15).

Lähin valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen kohde (Pyöreäsuo N) sijaitsee noin 15 km päässä hankealueesta itään. Hankealueella ei sijaitse mahdollisia muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.



Kuva 22-1. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet hankealueella.

Taulukko 22-2. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet hankealueella. Mikäli etäisyys lähimpään vaihtoehdon VE1 mukaiseen voimalapaikkaan on alle 200 metriä, on se esitetty oikeanpuolimmaisessa sarakkeessa.

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Alatyyppi	Etäisyys m
1	Kankkossuo 1	1000054587	Kiinteä muinais-jäännös	maarakenteet	kuopat	29, tie 130, VE1
2	Kankkossuo 5	1000054610	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	34, tie
3	Kankkossuo 3	1000054597	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	49, maakaapeli
4	Tupakkikangas 3	1000054579	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	52, tie
5	Palopajukonsuo etelä	1000054539	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	59, tie 178, VE1
6	Kankkossuo 2	1000054593	Kiinteä muinais-jäännös	kivirakenteet, työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	60, maakaapeli
7	Kankkossuo 6	1000054611	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	65, maakaapeli
8	Kankkossuo 4	1000054608	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	72, tie

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Alatyyppi	Etäisyys m
9	Tupakkikangas 4	1000054583	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	84, tie
10	Siltajoki 2	1000054614	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	110, tie 142, VE1
11	Polvensuo länsi	1000054544	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	127, VE1
12	Siltajoki 3	1000054616	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	144, tie 181, VE1
13	Yttylampi 1	1000054617	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	299, maakaapeli
14	Matolampi	1000054534	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	358, tie
15	Tervakangas 9	1000054557	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	460, maakaapeli
16	Siltajoki 1	1000054612	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	hiilimiilut	475, maakaapeli
17	Yttylampi 2	1000054619	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	483, maakaapeli
18	Palopajukonsuo itä	1000054538	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	500, VE1
19	Tasonjoki 1	1000054622	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	512, VE1
20	Tupakkikangas 2	1000054577	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	559, tie
21	Tupakkikangas 1	1000054576	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	561, tie
22	Tasonjoki 2	1000054623	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	565, VE1
23	Polvensuo itä	1000054545	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	566, maakaapeli
24	Soidinkangas	1000054621	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	569, tie
25	Polvi	1000054541	Kiinteä muinais-jäännös	asuinpaikat, kivirakenteet, maarakenteet,	kuopat, röykkiöt, ta-lonpohjat	624, VE1
26	Tervakangas 1	1000054546	Kiinteä muinais-jäännös	maarakenteet	kuopat	641, tie
27	Kolkonkangas 1	1000054626	Kiinteä muinais-jäännös	maarakenteet	kuopat	695, tie
28	Palopajukonniemi	1000054535	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	709, tie
29	Tervakangas 2	1000054549	Kiinteä muinais-jäännös	maarakenteet	tervahaudat	721, VE1
30	Tervajoki	1000054624	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	hiilimiilut	742, maakaapeli
31	Tervakangas 3	1000054551	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	kuopat	787, VE1
32	Tervakangas 7	1000054555	Kiinteä muinais-jäännös	maarakenteet	tervahaudat	839, maakaapeli
33	Kolkonkangas 5	1000054636	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	880, tie
34	Kolkonkangas 3	1000054628	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	894, VE1
35	Tervakangas 8	1000054556	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	897, maakaapeli
36	Kolkonkangas 2	1000054627	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	903, tie
37	Kolkonkangas 4	1000054635	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	kuopat	930, tie
38	Tervakangas 4	1000054552	Kiinteä muinais-jäännös	maarakenteet	tervahaudat	937, tie
39	Ristirämeet	1000054533	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	939, VE1
40	Kolkonkangas 6	1000054637	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	951, tie

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Alatyyppi	Etäisyys m
41	Polvenvaara itä	1000054543	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1043, tie
42	Onkilampi	1000054645	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1064, tie
43	Löytösuot	1000054540	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1066, VE1
44	Alanen	1000054537	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1115, VE1
45	Tervakangas 5	1000054553	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1160, VE1
46	Kolkonkangas 8	1000054640	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1182, tie
47	Tervakangas 6	1000054554	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1212, maakaapeli
48	Kolkonkangas 7	1000054638	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1225, VE1
49	Kortelampi	1000054625	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	hiilimiilut	1247, maakaapeli
50	Kolkonkangas 9	1000054644	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1475, VE1
51	Iso-Kuvaja	1000054647	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmistuspaikat	tervahaudat	1502, tie

22.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoimaloiden hankealueen arkeologisen kulttuuriperinnön herkkyys on arvioitu **suureksi**, sillä kaikki hankealueella sijaitsevat kohteet ovat muinaismuistolailla (253/1963) suojeltuja kiinteitä muinaisjäännöksiä.

22.6 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

22.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ja sähkönsiirtoreittiä ei toteuteta, joten hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Kuitenkin hankkeen takia alueella tehtiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena löytyi suuri määrä uusia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita ja tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän myötä vaihtoehdon VE0 muutoksen suuruuden arvioitiin olevan **pieni myönteinen.**

22.6.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 hankealueella sijaitsee 51 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta, joista kaikki ovat kiinteitä muinaisjäännöksiä. Muutoksia arvioitiin aiheutuvan seitsemään kiinteään muinaisjäännökseen.

Kankkossuo 1 (kartalla Kuva 22-1 nro 1, muinaisjäännöstunnus 1000054587) sijoittuu 29 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta ja 130 metrin etäisyydelle voimalasta. Kohde on kuoppa, jonka käyttötarkoitus on epäselvä. Voimalan ja tiestön rakentaminen voisivat aiheuttaa mahdollisen kiinteän muinaisjäännöksen tuhoutumisen sellaisessa tilanteessa, jossa muinaisjäännöstä ei tarkasteta ja huomioida tuulivoimalan kokoamis- ja nostoalueen suuntaamisessa ja määrittämisessä tai tien rakentamisessa. Tällöin muutoksen suuruus olisi **suuri kielteinen.**

Siltajoki 2 (kartalla Kuva 22-1 nro 10, muinaisjäännöstunnus 1000054614) sijoittuu 110 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta ja 142 metrin etäisyydelle voimalasta. Kyseessä on kokonaishalkaisijaltaan noin 13 metriä pitkä tervahauta. Rakennettava voimala sijoittuu kohteen läheisyyteen,

mutta kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu oleellisesti edellyttäen, että kokoamis- ja nostoalueet suunnitellaan kohde huomioiden ja kohde merkitään maastoon rakennus-, kunnossapito- ja metsätöiden ajaksi ja huomioidaan kaikkien näiden töiden suunnitelmissa ja töitä toteutettaessa. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on voimalan läheisyydestä johtuen **keskisuuri kielteinen**.

Polvensuo länsi (kartalla Kuva 22-1 nro 11, muinaisjäännöstunnus 1000054544) sijoittuu 127 metrin etäisyydelle voimalasta. Kohde on tervahauta ja siellä on nähtävissä metsäkoneiden aiheuttamia vaurioita. Rakennettava voimala sijoittuu kohteen läheisyyteen, mutta kohteen tärkeiden ominaispiirteiden säilyminen ei vaarannu oleellisesti edellyttäen, että kokoamis- ja nostoalueet suunnitellaan kohde huomioiden ja kohde merkitään maastoon rakennus-, kunnossapito- ja metsätöiden ajaksi ja huomioidaan kaikkien näiden töiden suunnitelmissa ja töitä toteutettaessa. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on voimalan läheisyydestä johtuen **keskisuuri kielteinen**.

Kankkossuo 5 (kartalla Kuva 22-1 nro 2, muinaisjäännöstunnus 1000054610) sijoittuu noin 34 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta. Paikalla on kaksi tervahautaa, kiuas ja kuoppajäännös. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on vähäinen, kun muinaisjäännös huomioidaan tien rakennustoimenpiteiden aikana. Muutos arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Kankkossuo 3 (kartalla Kuva 22-1 nro 3, 1000054597) sijoittuu noin 49 metrin etäisyydelle maakaapelista. Kyseessä on tervahauta, jonka kokonaishalkaisija on 13 metriä. Lisäksi pääkohteen vieressä on hieman pienempi tervahauta. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on vähäinen, kun muinaisjäännös huomioidaan tien rakennustoimenpiteiden aikana. Muutos arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Palopajukonsuo etelä (kartalla Kuva 22-1 nro 5, 1000054539) sijoittuu noin 59 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta ja 178 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Kohde on kokonaishalkaisijaltaan noin 14 metrinen tervahauta. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on vähäinen, kun muinaisjäännös huomioidaan tien ja tuulivoimalan rakennustoimenpiteiden aikana. Muutos arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Siltajoki 3 (kartalla Kuva 22-1 nro 12, 1000054616) sijoittuu noin 144 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta ja 181 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Kyseessä on suurehko (halkaisija noin 18 metriä) tervahauta. Riski kiinteän muinaisjäännöksen vaurioitumiselle on vähäinen, kun muinaisjäännös huomioidaan tien ja tuulivoimalan rakennustoimenpiteiden aikana. Muutos arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Muut hankealueella sijaitsevat arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet sijaitsevat yli 200 metrin etäisyydellä voimaloista tai yli 50 metrin etäisyydellä teistä, joten niihin **ei arvioitu kohdistuvan muutosta.**

22.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuta, jolloin muutosta hankealueelle ei tapahdu. Kuitenkin hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. Tämän myötä vaihtoehdon VE0 vaikutusten merkittävyyden arvioitiin olevan **kohtalainen myönteinen**.

Merkittävyydeltään **suuria kielteisiä** vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan kohteisiin Kankkossuo 1, Siltajoki 2 ja Polvensuo länsi. Lieventämistoimenpiteet huomioiden arvioitiin, että vaikutuksen merkittävyys on kyseisille kohteille **kohtalainen kielteinen**. Merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan myös muinaisjäännöksille Kankkossuo 5, Kankkossuo 3, Palopajukonsuo etelä ja Siltajoki 3. Muihin arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin ei kohdistu vaikutuksia.

Taulukko 22-3. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Arkeologinen kulttuuriperintö	Suuri	Pieni myönteinen	Kohtalainen myönteinen
Tuulivoima VE1	Kankkossuo 1	Suuri	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Siltajoki 2 Polvensuo länsi	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Kankkossuo 5 Kankkossuo 3 Palopajukonsuo etelä Siltajoki 3 Kankkossuo 1* Siltajoki 2* Polvensuo länsi*	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Muut kiinteät muinaisjäännökset	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

*Lieventämistoimenpiteet huomioiden

22.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloista arkeologisiin kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella suunnittelulla huomioiden riittävät suojavyöhykkeet kohteille. Kohteet Kankkossuo 1, Siltajoki 2 ja Polvensuo länsi tulee merkitä suojavyöhykkeineen maastoon rakentamisen, huolto- ja hoitotoimenpiteiden sekä metsänhoitotoimenpiteiden ajaksi esimerkiksi rajanauhalla tai suojata aitaamalla, jotta kohteet tulevat varmuudella huomioiduiksi eivätkä ne kulu tai vahingoitu. Muinaisjäännösten läheisyydessä toimivat henkilöt tulee perehdyttää paikallisen vastuumuseon kanssa sovittuihin toimintatapoihin, jotta töiden aikana muinaisjäännösalueilla ei kuljeta työkoneilla eikä myöskään runsaasti jalkaisin, eikä niillä varastoida mitään. Lieventämistoimenpiteet huomioiden muutoksen suuruus arvioidaan näihin kohteisiin pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys on enintään **kohtalainen kielteinen.**

Mikäli lieventämistoimenpiteet eivät olisi mahdollisia ja arkeologisen kulttuuriperintökohteeseen kohdistuu vaurioitumisen riski, Museovirastolta täytyy hakea kajoamislupaa arkeologisen kulttuuriperinnön kohteeseen.

22.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät, tuulivoimaloiden sekä niiden nostoalueiden sijainnit sekä huoltoteiden sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä.

Tuulivoimahankkeen alueelta ja ympäristöstä tunnetaan jo nyt runsaasti arkeologista kulttuuriperintöä, mutta rakentamisen yhteydessä hankealueilta saattaa löytyä aiemmin tuntemattomia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita.

23. PORONHOITO

23.1 Arvioinnin päätulokset

Tervakankaan hankealue sijoittuu porojen luontaisille laidunalueille. Tuulivoimala-alueiden rakentaminen ja toiminta tulevat jossain määrin muuttamaan porojen luontaisia kulkureittejä, koska rakentamistoimenpiteet, tuulipuiston rakenteet ja lisääntynyt ihmistoiminta tuottavat häiriötä, minkä takia porot välttelevät alueita ja laidunalueet voivat supistua tai siirtyä. Suurimmillaan häiriö on rakentamisvaiheessa, mutta sekä tutkimustiedon että useiden paliskuntien kokemusten mukaan porot välttelevät tuulivoimaloita kilometrien etäisyydellä myös toimintavaiheessa. Välttely hajauttaa poroja ja vaikeuttaa porojen kokoamista, mikä lisää poronhoidon kustannuksia. Lisäksi porot voivat hakeutua ei-toivotuille alueille ja aiheuttaa liikenne- ja viljelysvahinkoja.

Vaihtoehdon VE0 aiheuttamat vaikutukset arvioitiin poronhoidon osalta **merkityksettömiksi**. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 aiheuttamat suorat ja epäsuorat vaikutukset porojen laidunkäyttäytymiseen, sekä niistä kumuloituvat vaikutukset poronhoitoon, elinkeinoon ja elämäntapaan sekä kulttuuriin arvioidaan hankevaihtoehdossa korkeintaan **kohtalaisiksi kielteiseksi**. On kuitenkin huomioitava, että elinkeinon, poronhoidon ja luontaisten kulkureittien vaikutusmekanismien kautta vaikutukset voivat olla Näljängän paliskunnassa **suuria kielteisiä**. Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset Näljängän paliskuntaan katsotaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti **suuriksi kielteiseksi**.

Vaikutusten lieventäminen on tutkimustiedon puutteen ja rajatun tilan sekä alueen muun maankäytön vuoksi vaikeaa. Lieventämisen sijaan poronhoidolle aiheutuvia vaikutuksia voidaan kompensoida. On suositeltavaa, että rahallinen kompensaatio maksetaan keskitetysti paliskunnalle.

23.2 Vaikutusmekanismi

Paliskuntain yhdistyksen (2014) mukaan maankäyttöhankkeen toiminta-aikana voi aiheutua poronhoidolle ainakin seuraavanlaisia vaikutuksia:

1) Vaikutukset porolaitumiin (luku 23.6.2.1)
    a. laitumien poistuminen poronhoitokäytöstä suoraan ja epäsuorasti: poro välttää tiettyjä alueita tai alueita ei voida käyttää poronhoidossa täysipainoisesti.
    b. laidunten muuttuminen
    c. laidunten pirstoutuminen
    d. laidunten epätasainen kuluminen
    e. mahdolliset haitallisten aineiden jäämät porojen ravinnossa
2) Vaikutukset porojen laidunnukseen (häiriö) (luvut 23.6.2.1-23.6.2.3)
3) Vaikutukset poronhoitoon (esim. porojen kuljetusreitit häiriintyvät, luku 23.6.2.4)
4) Porovahingot (liikenteessä tai hankealueella, luku 23.6.2.5)
5) Vaikutukset porojen terveyteen ja hyvinvointiin (luku 23.6.2.2)
6) Sosioekonomiset vaikutukset ja vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen (johtuen em. vaikutuksista, luku 23.6.2.5)
7) Vaikutukset poronhoitokulttuuriin (luku 23.6.2.6)

Poroja, poronhoitoa ja vaikutusmekanismeja tarkastellaan tarkemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa poronhoitoselvityksessä (Liite 16).

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Aineistoina arvioinnissa on käytetty Tervakankaan tuulivoimapuiston suunnitelmia, muita tehtyjä arviointeja ja selvityksiä (mm. melu ja välkearvioinnit ja -selvitykset). Arvioinnin tukena on käytetty yleisesti saatavilla olevaa tietoa muista lähialueen suunnitelluista, rakenteilla ja toiminnassa olevista tuulivoimapuistoista ja sähkönsiirrosta sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa koskien tuulivoimapuistojen ja muun maankäytön vaikutuksia poronhoitoon. Yhteysviranomaisen, paliskuntien sekä Luonnonvarakeskuksen lausunnot YVA-ohjelmasta on otettu huomioon arvioinnissa.

Lisäksi aineistoina arvioinnissa on käytetty seuraavia tietoja tai keskusteluja:

- Paliskuntain yhdistyksen PORO GIS -aineisto (Poronhoidon paikkatiedot –aineisto, SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021),
- Haastattelut Näljängän ja Hallan paliskunnan kanssa 24.9.2025 (Ramboll Finland Oy, 2025 a ja b),
- Poronhoitolain 53 §:n mukainen neuvottelu 25.9.2025 (Ramboll Finland Oy 2025c)

Arvioinnissa arvioidaan alueen poronhoidon nykytilaa sekä arvioidaan porolaitumien määrään, laatuun ja käyttöön, poronhoitotoimintaan ja poronhoidon järjestämiseen kohdistuvia vaikutuksia. Arvioinnissa kuvataan poronhoidossa käytettäviin rakenteisiin, porojen kulkureitteihin ja laidunkiertoon sekä sitä kautta mahdollisesti poroille aiheutuvia vahinkoja. Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyyden määrittely on toteutettu yhteistyössä paliskuntien kanssa. Erityistä huomiota on porojen ekologiaan kohdistuvien vaikutusten lisäksi kiinnitetty alueen poronhoitoon kohdistuviin sosiaalisiin ja kulttuurisiin vaikutuksiin. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu tuulivoimaloiden lisäksi hankkeen muut rakenteet, kuten voimalinjat ja tiestö. Hankkeen vaatima maa-ainesten tarve ja ottopaikka tarkentuu myöhemmin. Vaikutuksia on arvioitu sillä tasolla, mikä on YVA-selostusta laadittaessa ollut mahdollista.

Arvioinnissa arvioidaan hankkeesta aiheutuvat yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa huomioiden hankkeiden häiriövaikutusalueet yksittäisiä hankealueita laajemmalla alalla. Yhteisvaikutushankkeet huomioidaan arvioinnissa koko Näljängän ja Hallan paliskuntien alueelta ja paliskuntien välittömästä läheisyydestä. Häiriövaikutusalueen määrittely on tehty yhteistyössä paliskuntien kanssa perustuen saatavilla olevaan tutkimuskirjallisuuteen ja paliskuntien kokemuksiin porojen käyttäytymisestä olemassa olevien tuulivoima-alueiden lähistöllä. Arvioinnissa esitetään paikallisten poronhoitajien kanssa määritellyt toimenpiteet haitallisten vaikutusten estämiseen, lieventämiseen, kompensointiin ja seurantaan.

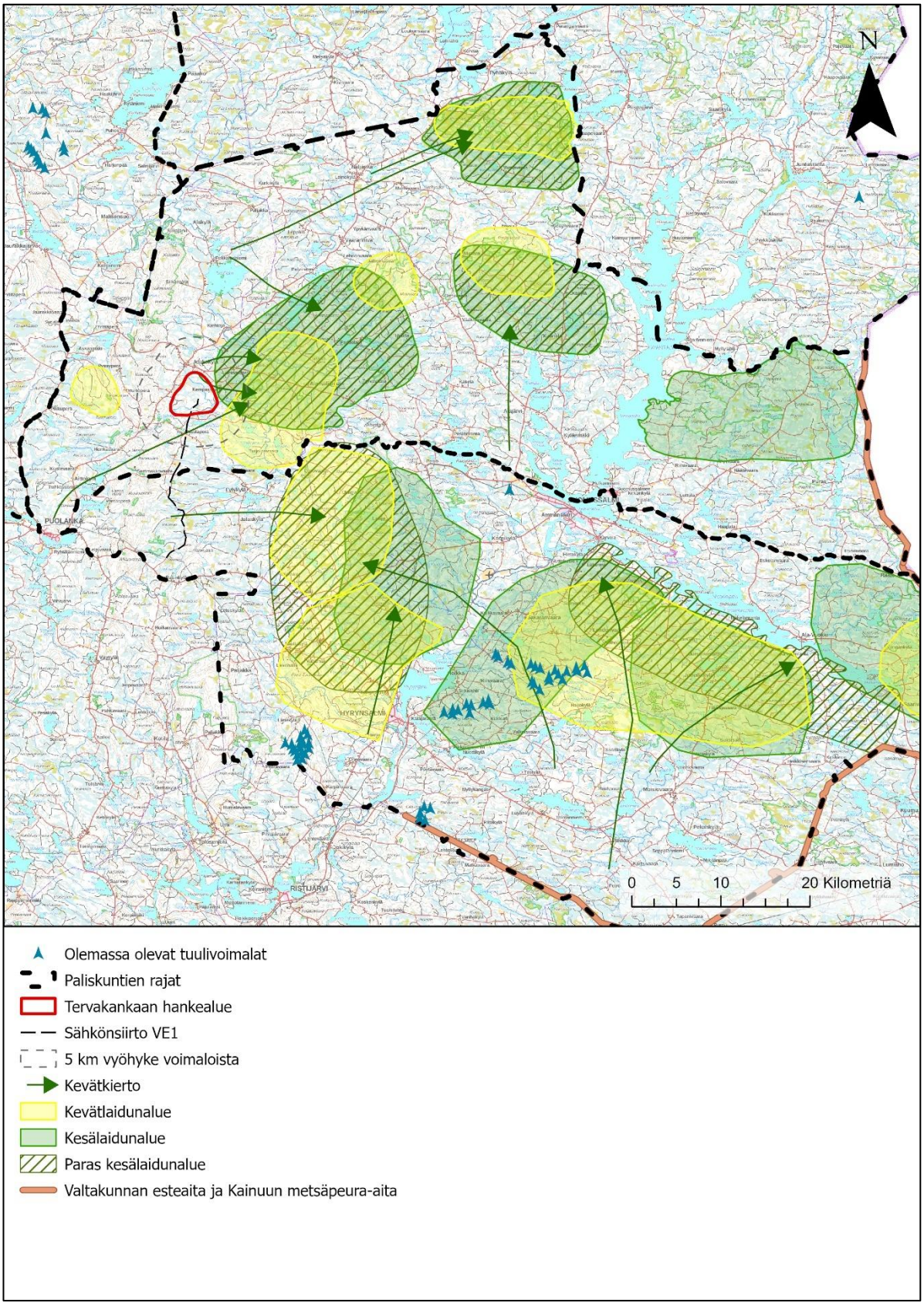
Hankkeessa järjestettiin 25.9.2025 poronhoitolain 53 §:n vaatima neuvottelu, jossa hankkeen vaikutusalueen nykytilaa, hankkeen vaikutuksia ja lieventämis- ja seurantatoimenpiteitä arvioitiin yhteistyössä paliskuntien kanssa. Neuvottelussa läsnä olivat Näljängän ja Hallan paliskuntien lisäksi hankekehittäjän, ELY-keskuksen, Puolangan kunnan, Metsähallituksen ja Paliskuntain yhdistyksen edustajat. Metsähallituksen omistamia alueita on hankealueen reuna-alueilla. Vaikka poronhoitolain mukainen neuvotteluvelvoite koskee käytännössä vain valtion maita, otettiin neuvottelussa myös muut alueet huomioon. Neuvottelua valmisteltiin ennakkotapaamisella ja haastatteluilla paliskuntien kanssa 24.9.2025.

Keskeinen lähtökohta poronhoidolle aiheutuvien vaikutusten arvioinnissa on ollut hankkeen sijainti suhteessa poronhoidon eri toiminta-alueisiin sekä sen arvioiminen, mikä on hankkeen aiheuttama muutos verrattuna nykytilanteeseen. Vaikutuksia on arvioitu eri vaikutusmekanismien suhteen, kuten vaikutukset laitumiin, laidunnukseen ja poronhoitotoimintaan. Vaikutusten merkittävyys on kuvattu neliportaisella asteikolla: vähäinen, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri.

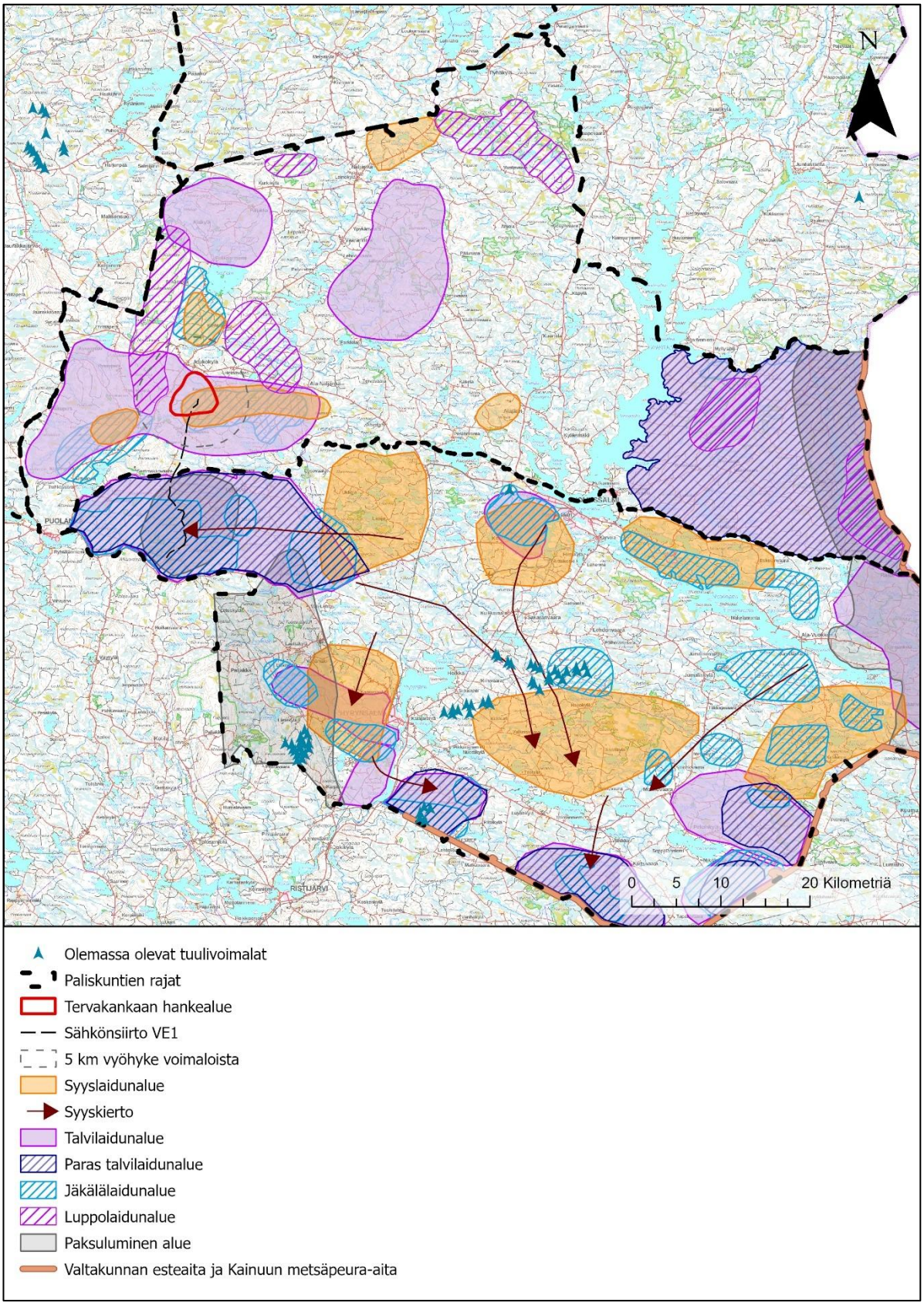
23.4 Nykytila

Tervakankaan suunniteltu tuulivoimahanke sijoittuu sähkönsiirtoreitteineen poronhoitoalueelle. Varsinainen tuulipuistoalue sijoittuu Näljängän paliskunnan alueelle (**Taulukko 23-1**). Hankkeen sähkönsiirto sijoittuu kuitenkin sekä Hallan että Näljängän paliskunnan alueelle. Paliskuntien välillä ei ole esteaitaa. Hankealue on porojen laidunaluetta ja porojen laidunkierto kulkee sen läpi. Hankkeen vaikutusalueella ei tiettävästi sijaitse porojen vasontapaikkoja.

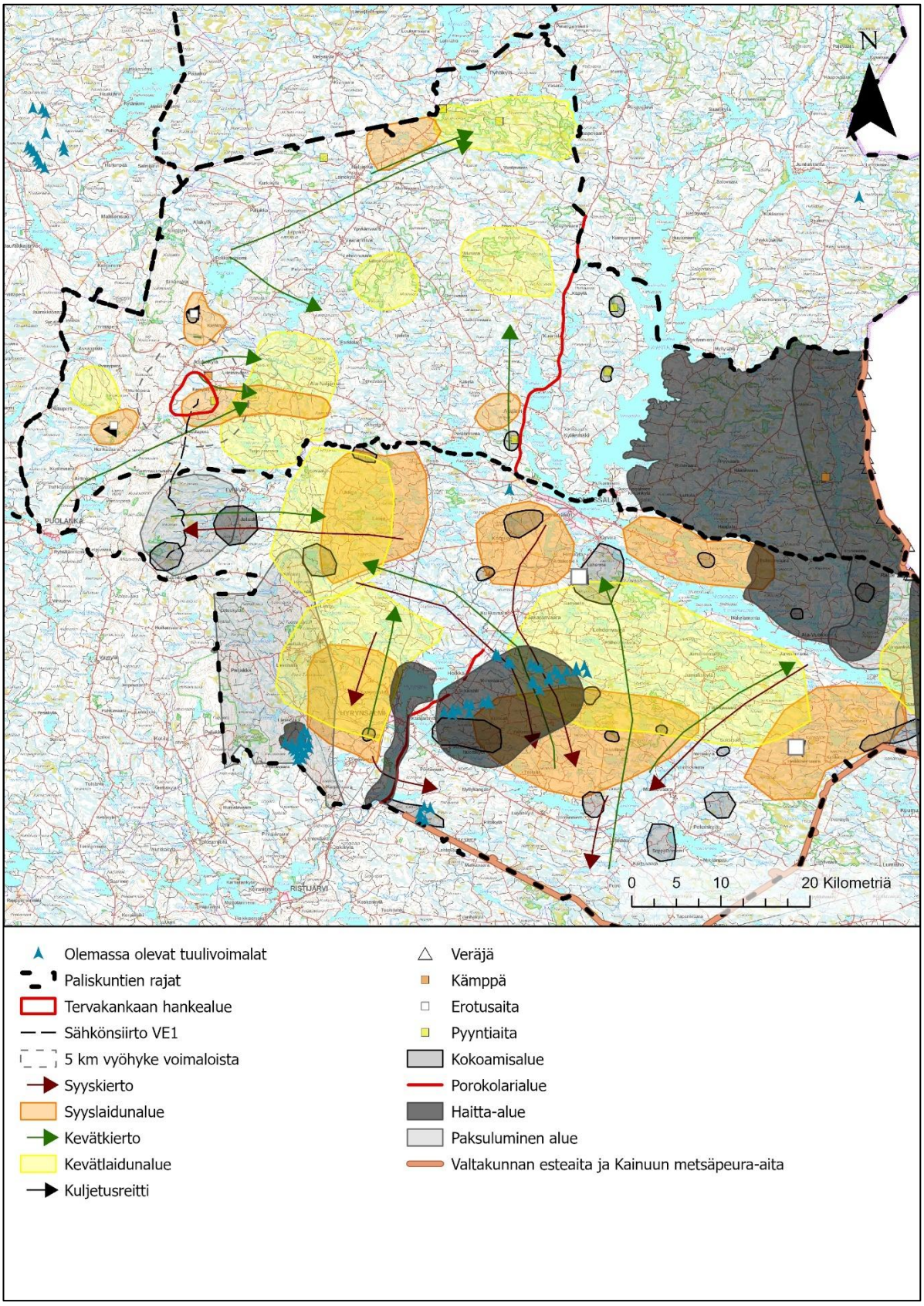
Näljängän ja Hallan paliskunnan porojen laidunalueet, laidunkierto ja muut poronhoidon rakenteet on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 23-1 – Kuva 23-3). Paikkatietoaineisto on saatu Paliskuntain yhdistykseltä (PORO GIS-aineisto). Porot liikkuvat laidunalueiden välillä luontaisen kiertonsa mukaan. Eri alueilla olevia poromääriä on kuitenkin vaikeaa määritellä, koska porot saattavat myös vaihtaa käyttämiään laidunalueita. Myös tutkimustulokset ovat osoittaneet, että porojen laiduntamiskäyttäytyminen vaihtelee eri vuosina ja vuodenaikoina säätilan ja muiden ulkoisten tekijöiden seurauksena (Skarin ym. 2016).



Kuva 23-1. Hankkeen sijoittuminen suhteessa Hallan ja Näljängän kevät- ja kesälaidunalueisiin sekä kyseisten paliskuntien alueella sijaitseviin tuulivoimaloihin. Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021.



Kuva 23-2. Hankkeen sijoittuminen suhteessa Hallan ja Näljängän talvi- ja syyslaidunalueisiin sekä kyseisten paliskuntien alueella sijaitseviin tuulivoimaloihin. Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021.



Kuva 23-3. Hankkeen sijoittuminen suhteessa Hallan ja Näljängän syys- ja kevätkiertoon sekä poronhoidon kannalta merkittävimpiin alueisiin ja rakenteisiin ja kyseisten paliskuntien alueella sijaitseviin tuulivoimaloihin. Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021.

Taulukko 23-1. Näljängän paliskunnan laidun- ja haitta-alueet paliskunnassa, hankealueella sekä 1, 3 ja 5 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista TOKAT-aineiston mukaan.

Poronhoidon käytössä olevat alueet	Paliskunnassa yhteensä (km^2)	Tervakankaan hankealueen sisällä (km^2)	< 1 km etäisyydellä voimaloista (km^2)	< 3 km etäisyydellä voimaloista (km^2)	< 5 km etäisyydellä voimaloista (km^2)
Kevätlaidunalue	350	0	0	0	10
Kesälaidunalue	836	0	0	4	19
Paras kesä-laidunalue	600	0	0	4	19
Syyslaidunalue	132	9	6	20	29
Talvilaidunalue	1089	18	13	47	94
Paras talvi-laidunalue	543	0	0	0	0
Luppolaidunalue	313	0	0	2	15
Jäkälälaidunalue	155	9	6	19	32
Kokoamisalue	10	0	0	0	0
Haitta-alueet	543	0	0	0	0

23.4.1 Näljängän paliskunta

Tervakankaan hankealue sijoittuu Näljängän paliskuntaan. Porot liikkuvat hankealueella ympäri vuoden. Paliskunnan pinta-ala on 2 880,8 km^2. Paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 2 000 poroa ja poronomistajia paliskunnassa on 53. Paliskunnassa on muutamia, jotka saavat poronhoidosta pääelinkeinonsa ja monelle se on tärkeä lisäelinkeino (Ramboll Finland Oy 24.9.2025a). Hankealueella ja sen läheisyydessä työskentelee noin 15 poronomistajaa (Näljängän paliskunta, 24.9.2025). Toisaalta hankkeen vaikutusalueella liikkuu myös muiden poronomistajien poroja, ja paliskunnan arvion mukaan hanke voi vaikuttaa noin 35 poronomistajan poroihin (Näljängän paliskunta, 26.11.2025).

Paliskunnan pohjoisosassa asutusta on Näljängän kylän alueella Suomussalmen kunnassa. Pääosa Näljängän paliskunnan osakkaista asuu Puolangan kirkonkylällä, Joukokylän, Suolijärven sekä Näljängän kylissä. Näljängän paliskunta kuuluu Kainuun merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Suomussalmen ja Puolangan kuntien alueella. Paliskunta rajoittuu idässä Venäjän rajaan, etelässä Hallan, lännessä Pintamon ja pohjoisessa Taivalkosken ja Hossa-Irnin paliskuntiin. Paliskunnan maapinta-alasta 54,1 % sijaitsee valtion mailla ja 45,9 % on muiden maanomistajien omistuksessa. Paliskunnan alueella on myös Natura 2000-verkostoon kuuluvia suojelualueita. Nämä alueet eivät kaikki ole pinta-alaltaan laajoja, mutta muodostavat siitä huolimatta tärkeän osan talvilaitumista. Paliskunnassa ei ole käytössä este- tai laidunaitoja. Erotusaitoja paliskunnalla on kolme. Lisäksi paliskunnalla on käytössä syöttöaita Kotvalan kenttäteurastamon ja erotusaidan yhteydessä.

Paliskunnassa ei nykytilassa sijaitse tuulivoimaloita, eikä alueen poronomistajilla ole aikaisempaa kokemusta siitä, miten heidän poronsa käyttäytyvät, jos laidunalueelle tulee voimaloita. Näljängän paliskunnan kanssa käytyjen keskusteluiden mukaan poronomistajat ovat huolissaan petojen aiheuttamista vahingoista, jotka nykyisellään rasittavat paliskuntaa.

Paliskunnan alueella on paljon suurpetohavaintoja muun muassa susista ja karhuista. Myös ahmakanta on noussut merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Paliskunnassa koetaan, että poronhoitotyö on muuttunut aikaisemmista ajoista, kun petojen aiheuttama haitta on kasvanut. Paliskunnan näkemyksen mukaan petojen vähäisempi määrä nostaisi poronhoitajien määrää alueella.

23.4.2 Hallan paliskunta

Hankkeen tuotantoalue sijoittuu Näljängän paliskunnan alueelle, mutta sähkönsiirtoreitti sijoittuu noin kahdentoista kilometrin osalta Hallan paliskunnan alueelle. Porot eivät saisi kulkea rajan yli paliskunnan puolelta toiselle, mutta rajalla ei nykyisellään ole aitaa.

Hallan paliskunta kuuluu Kainuun merkkipiiriin. Paliskunta sijaitsee Suomussalmen, Puolangan ja Hyrynsalmen kuntien alueella. Paliskunta rajoittuu idässä Venäjän valtionrajaan, etelässä ja lännessä poronhoitoalueen etelärajaan ja pohjoisessa Näljängän paliskuntaan. Paliskunnan maapinta-alasta 48,1 % on valtionmaata ja 51,9 % on muiden maanomistajien omistuksessa. Paliskunnan alueella on nykyisellään jo tuulivoimarakentamista, yhteensä yli viisikymmentä olemassa olevaa tuulivoimalaa. Paliskunnan pinta-ala on 3 547,7 km^2 (Paliskuntain yhdistys 2025). Suurin sallittu eloporomäärä paliskunnassa on 2 700 ja poronomistajia on Paliskuntain yhdistyksen (2025) mukaan 61, mutta paliskunnan antaman tiedon mukaan osakkaita on 72.

Paliskuntien rajalla ei ole aitaa. Paliskuntien porot laiduntavat omien paliskuntiensa alueella, ja porojen kulkeutumista toisen paliskunnan alueelle halutaan välttää. Paliskunnalla on ongelmia myös petojen lisääntymisestä. Erityisesti ilveksiä liikkuu alueella paljon. Tänä vuonna paliskunnassa on kaadettu seitsemän ilvestä vahinkoperusteisesti. Suurpedon kaatolupa myönnetään, kun porovahinkoja on sattunut vähintään kolme. Lisäksi paliskunnassa on tapahtunut muutamia porokolareita kantatie 78:lla.

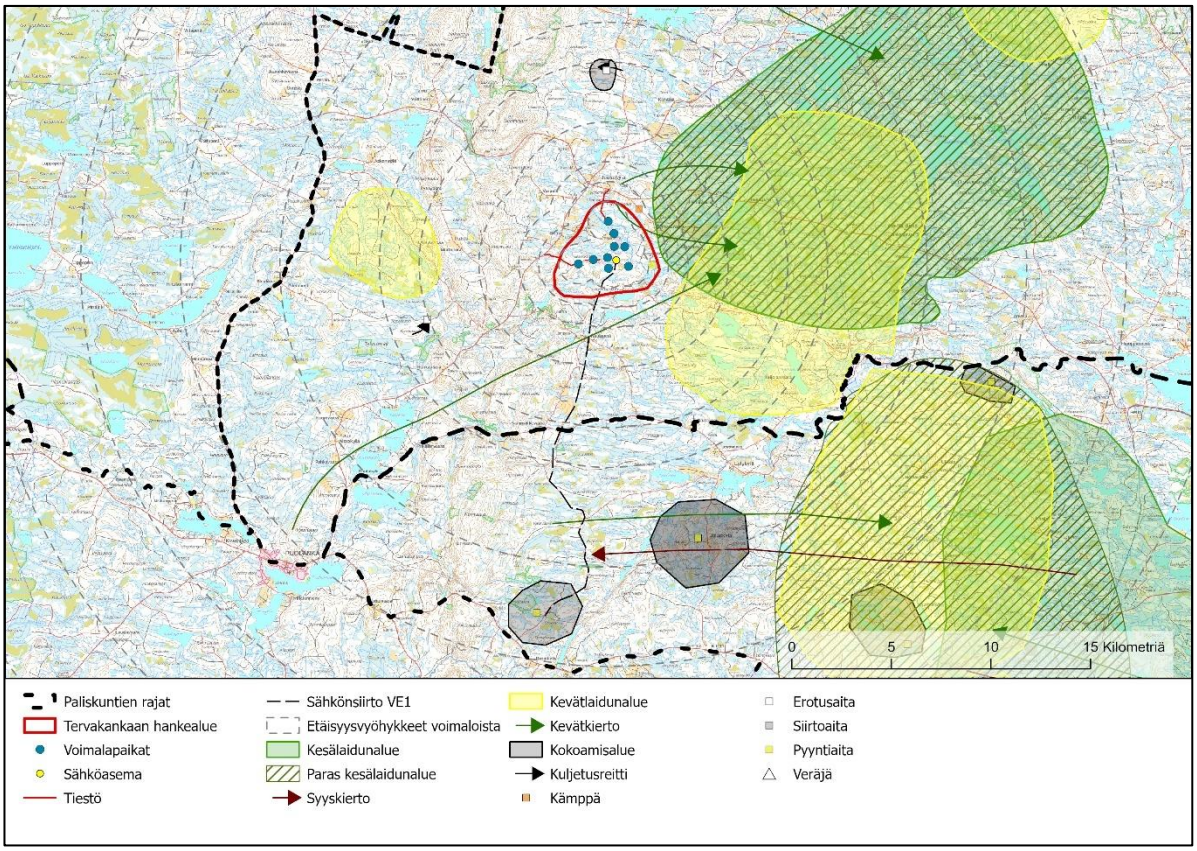
Hallan paliskunnan paikkatietoaineisto on saatu Paliskuntain yhdistykseltä (PORO GIS-aineisto). Hankkeen tuulivoimaloiden vaikutusalueelle ei sijoitu paliskunnan laidunalueita, vaan lähimmät voimalat sijaitsevat yli seitsemän kilometrin etäisyydellä paliskunnan rajasta. Sähkönsiirron voimalinja kulkee paliskunnassa noin kahdentoista kilometrin matkalla.

23.4.3 Kevätlaitumet

Kevätlaidunalueet tarkoittavat sellaista laajempaa aluetta, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan kevätlaitumina käytetyistä laitumista sijoittuu tai joka on porojen laidunnuksen kannalta ensi sijassa kevätlaidunaluetta (Paliskuntain yhdistys 2024). Kevätlaidunalueet ovat myös porojen vasonnan kannalta tärkeitä alueita. Kevätkierrossa porot vaeltavat kevään kuluessa talvilaidunalueelta kesälaidunalueelle (Kuva 23-4).

Kevätlaidunalueet sijaitsevat hankkeen itä- ja länsipuolilla. Porojen luontainen kevätkiertoreitti sijoittuu hankealueen koillis- ja eteläpuolelle, osittain myös hankealueelle. Kevätvaellukset suuntautuvat pääosin lännestä itään. Tervakankaan hankkeen tuulivoimaloiden muodostamalle potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövaikutusalueelle sijoittuu noin 10 km^2 Näljängän paliskunnan alueen

kevätlaitumia eli noin 3 % Näljängän alueen kevätlaitumista (Kuva 23-4). Kaikki kevätlaitumet sijaitsevat kuitenkin yli kahden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista ja alle kolmen kilometrin etäisyydellä niitä sijaitsee vain noin 0,1 %. Lähimmästä kevätlaidunalueesta tuulivoimaloiden mahdollisesti aiheuttamalle viiden kilometrin välttelyvyöhykkeelle sijoittuu noin 7 % alueen koko pinta-alasta. Tuulivoimaloiden mahdollinen häiriövaikutusalue ei ulotu Hallan paliskunnan kevätlaitumille. Näljängän paliskunnan kevätlaitumet sijoittuvat lähimmillään yli kolmen kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta ja Hallan paliskunnan kevätlaitumet lähimmillään noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta.



Kuva 23-4. Kevät- ja kesälaitumet (Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021).

23.4.4 Vasonta-alueet ja kesälaitumet

Kesälaidunalueet tarkoittavat sellaisia laajempia alueita, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan kesälaitumena käytetyistä laitumista sijoittuu tai joka on porojen laidunnuksen kannalta ensi sijassa kesälaidunaluetta. Parhaille kesälaidunalueille sijoittuvat laadultaan, ominaisuuksiltaan ja käytettävyydeltään paliskunnan parhaat kesälaitumet. Näitä laidunalueita porot yleensä käyttävät kesällä säännöllisesti myös eniten. Tällaisia laidunalueita on yleensä enintään kolmannes kaikista paliskunnan kesälaidunalueista. (Paliskuntain yhdistys 2024).

Näljängän paliskunnan mukaan hankealue ei ole porojen varsinaista kesäistä vasomisaluetta, mutta vaatimia ja vasoja voi liikkua myös kesäisin alueella. Yhteensä vaihtoehdossa tuulivoimaloiden muodostamalle potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövaikutusalueelle sijoittuu noin 19 km^2 Näljängän paliskunnan alueen kesälaitumia eli noin 2 % Näljängän alueen kesälaitumista (Kuva 23-4).

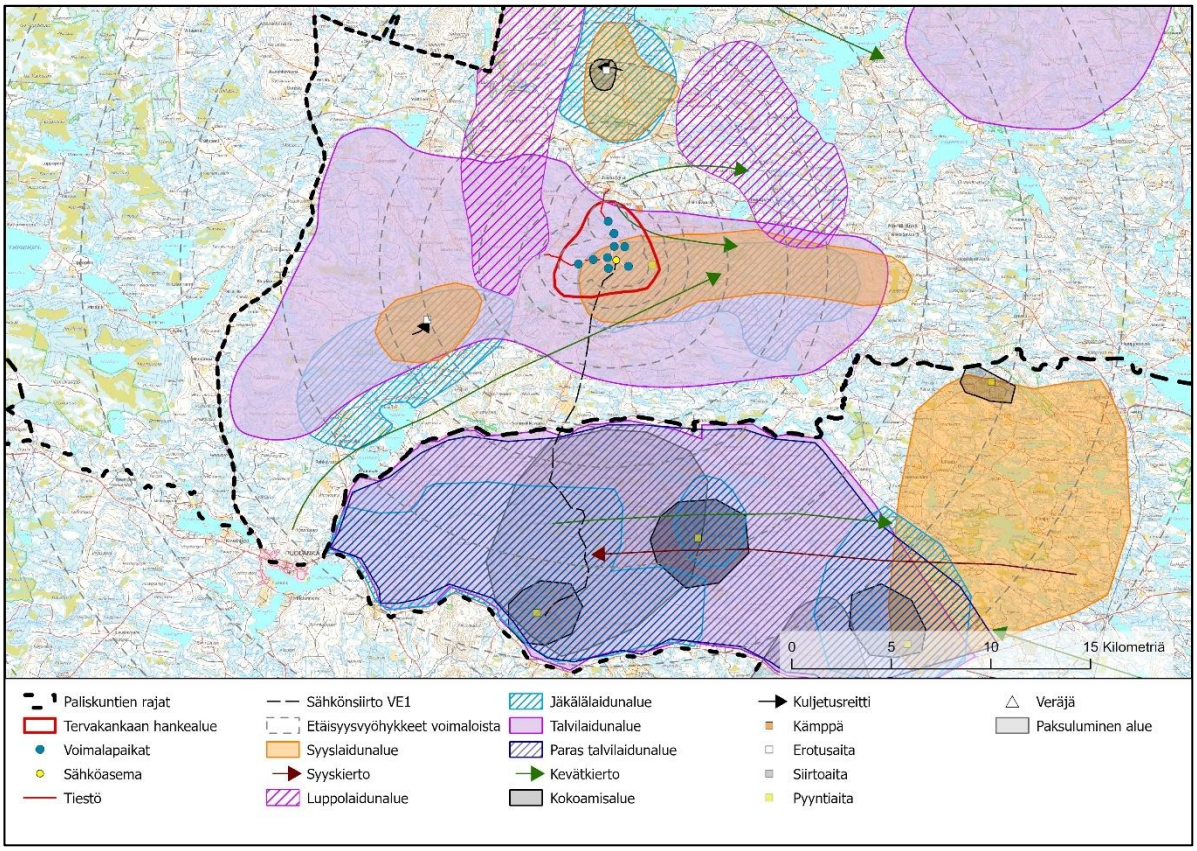
PoroGIS-aineiston perusteella hankealueen lähimmät parhaat kesälaitumet sijaitsevat samoilla alueilla kesälaidunalueiden kanssa, ja niistäkin noin 19 % sijoittuu potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövyöhykkeelle. Tällä alueella liikkuu vasonta-aikaan noin 100 poroa. Tuulivoimaloiden mahdollinen häiriövaikutusalue ei ulotu Hallan paliskunnan kesälaitumille. Näljängän paliskunnan kevätlaitumet sijoittuvat lähimmillään yli kahden kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta ja Hallan paliskunnan paras kesälaidunalue lähimmillään noin yhdeksän kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta.

23.4.5 Syyslaitumet

Syyslaidunalueet tarkoittavat sellaista laajempaa aluetta, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan syyslaitumena käytetyistä laitumista sijoittuu tai joka on porojen laidunnuksen kannalta ensi sijassa syyslaidunaluetta (Paliskuntain yhdistys 2024). Syyslaidunalueet ovat myös porojen rykimän (kiima-ajan) kannalta tärkeitä alueita, joten niillä on erityistä merkitystä porojen lisääntymiselle. Syyskierrossa porot vaeltavat kevään kuluessa talvilaidunalueelta kesälaidunalueelle (Kuva 23-5).

Tervakankaan hankealue sijaitsee syyslaidunkierron alueella. Tokat-aineiston perusteella Näljängän paliskunnan alueella on noin 132 km^2 syyslaidunaluetta, mutta paliskunnan antaman arvion mukaan syyslaidunaluetta olisi yhteensä noin 205 km^2 (Näljängän paliskunta, 2025). Näljängän paliskunnalta saadun tiedon mukaan hankkeen suunnittelu- ja vaikutusalueelle sijoittuvat kangasmaat ovat joka tapauksessa paliskunnan alueen parhaita syyslaidunalueita ja se on tärkeä rykimäalue. Hankkeen vaikutusalueella laiduntaa paliskunnan mukaan noin vuodenajasta riippuen noin 100–300 poroa eli 14–44 % paliskunnan 680 porosta (Näljängän paliskunta, 26.11.2025). Hankealueen itäosassa sijaitsee Salmelan kiinteä erotusaita. Erotuspaikka on hankealueen kaakkoispuolella.

Yhteensä tuulivoimaloiden muodostamalle potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövaikutusalueelle sijoittuu noin 132 km^2 Näljängän paliskunnan alueen syyslaitumia eli noin 29 % niistä. Poronhoidon rakenteista hankealueen pohjoispuolella on erotusaita, joka sijaitsee noin 7,5 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimalapaikoista. Tuulivoimaloiden mahdollinen häiriövaikutusalue ei ulotu Hallan paliskunnan syyslaitumille. Sähkönsiirtolinja sijoittuu noin kahden kilometrin matkalla Näljängän paliskunnan syyslaitumille, ja Hallan paliskunnan syyslaitumet sijaitsevat lähimmillään noin 15 kilometrin etäisyydelle sähkönsiirtolinjasta. Sähkönsiirtolinjan eteläosassa on Hallan paliskunnan puolella kuitenkin porojen kokoamisalue ja pyyntiaita.



Kuva 23-5. Syys ja talvilaitumet (Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021).

23.4.6 Talvilaitumet

Tervakankaan hankealueen sijoittuu porojen talvilaidunalueelle (Kuva 23-5). Talvilaidunalueet tarkoittavat sellaisia laajempia alueita, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan talvilaitumena käytetyistä laitumista sijoittuu. Parhaita talvilaidunalueita porot yleensä käyttävät talvella säännöllisesti eniten ja niitä on yleensä enintään kolmannes kaikista paliskunnan talvilaidunalueista. Ohutlumisilla alueilla on yleensä vähiten talvella lunta, ja jotka ovat porojen ravinnonkaivun kannalta edullisimpia laidunalueita talvella. Paksulumiset alueet ovat puolestaan porojen ravinnonkaivun kannalta hankalimpia laidunalueita talvella. Jäkälälaidunalueet ovat sellaista aluetta, jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan jäkälälaitumista sijoittuu. Luppolaidunalueet ovat vastaavasti alueita, joilla luppojäkäliä kohtalaisesti tai runsaasti kasvavat varttuneet ja vanhat metsät sijaitsevat, ja jonne huomattava tai merkittävä osa paliskunnan luppolaitumista sijoittuu. (Paliskuntain yhdistys 2024.)

Talvilaidunalueet ovat erityisen tärkeitä poronhoidolle, sillä suurin osa talvehtivista poroista on vaatimia, joiden talvinen kunto määrittelee vasaprosentin ja sitä kautta poronhoitajien työn kannattavuuden (Hallan paliskunta, 2025). Yhteensä tuulivoimaloiden muodostamalle potentiaaliselle viiden kilometrin häiriövaikutusalueelle sijoittuu noin 94 km^2 Näljängän paliskunnan alueen talvilaitumia eli noin 9 % kaikista Näljängän alueen talvilaitumista. Jäkälälaitumia on Tervakankaan mahdollisella viiden kilometrin vaikutusalueella noin 32 km^2 ja luppolaitumia noin 15 km^2, eli noin 21 % paliskunnan jäkälä- ja 5 % luppolaitumista. Tervakankaan tuulivoimahanke sijoittuu poroille tärkeälle, paliskunnan laajimmalle jäkälälaitumelle, kahden laidunalueen väliselle yhteydelle. Parhaat talvilaitumet sijaitsevat PORO-GIS-aineiston perusteella paliskunnan itäosassa, lähes viidenkymmenen ki-

lometrin päässä lähimmistä voimalapaikoista, mutta ne lasketaan myös osaksi talvilaidunnusaluetta. Tämä alue on kuitenkin kokonaisuudessaan paliskunnan antamien tietojen perusteella petohaitan vaikutuspiirissä. Mikäli petohaitta-alue lasketaan pois talvilaidunalueesta, jää paliskunnan alueelle jäljelle noin 546 km^2 talvilaidunalueita, joista Tervakankaan hankkeen potentiaalisesti aiheuttama viiden kilometrin häiriövyöhyke vie noin 17 %. Hankkeen potentiaalisella vaikutusalueella ei sijaitse erityisen ohut- tai paksulumisia alueita (Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021). Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee porojen talvitarha, mutta se sijaitsee hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Tuulivoimaloiden mahdollinen häiriövaikutusalue ei ulotu Hallan paliskunnan talvilaitumille.

Sähkönsiirtolinja sijoittuu noin kuuden kilometrin matkalla Näljängän paliskunnan talvilaitumille, josta noin kolme kilometriä on myös jäkälälaidunta. Tämä alue jää pääosin voimaloista aiheutuvan mahdollisen häiriövaikutuksen piiriin. Sähkönsiirtolinja sijaitsee noin 12 kilometrin matkalla Hallan paliskunnan talvilaitumilla, jotka ovat myös paksulumista aluetta ja luokiteltu parhaaksi talvilaidunalueeksi. Tästä noin yhdeksän kilometrin matkalla linja kulkee jäkälälaitumella.

23.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Tervakankaan tuulipuistoalue ja sähkönsiirtoreitit sijoittuvat Näljängän paliskunnan alueelle, mutta hankkeen sähkönsiirtolinja ulottuu myös Hallan paliskunnan alueelle. Hankealue on porojen syys- ja talvilaidunaluetta ja porojen laidunkierto kulkee sen läpi syksyllä ja keväällä. Erityisen merkittävää hankealue on syys- ja talviaikaan, sillä alueella sijaitsee myös paliskunnan merkittävimpiä jäkälälaitumia. Hankkeen mahdollisella vaikutusalueella voi myös vasoa poroja. Poroja joudutaan jo nykyisellään lisäruokkimaan. Porot voivat vältellä tuulivoimaa paliskuntien kokemuksen ja tutkimuskirjallisuuden perusteella erityisesti kesän vasonta- ja vasanhoitoaikaan jopa viiden kilometrin etäisyydellä. Muina aikoina välttelyetäisyys on todennäköisesti lyhyempi, mutta välttelyä on havaittu Paliskuntain yhdistyksen mukaan myös syys- ja talviaikaan (Ramboll Finland Oy 2025c). Hankkeen vaikutusalueella laiduntaa huomattava osa Näljängän paliskunnan poroista, ja hankkeen vaikutuksia kohdistuu yli puoleen paliskunnan poronomistajista. Hallan paliskunnan poroja ei laidunna tuulivoimaloiden vaikutusalueella, mutta sähkönsiirtoreitti sijoittuu talvilaidunalueelle, jossa laiduntaa huomattava osa Hallan paliskunnan poroista.

Rakentaminen syys- tai talvilaidunalueilla voi vaikuttaa huomattavasti erotustöihin. Alueella sijaistee paliskunnalle tärkeä Salmelan kiinteä erotusaita, jonka käyttöön hankkeella voi olla vaikutuksia. Lisäksi lineaariset rakenteet erityisesti tuulipuistojen yhteydessä voivat välttelyvaikutuksen ja talviaikaan kovaksi tamppautuvien tiepohjien ja/tai kelkkaurien myötä johdattaa poroja kulkemaan luontaisten laidunalueidensa ulkopuolelle ja jopa toisen paliskunnan tai koko poronhoitoalueen ulkopuolelle. Alueen nykytilaa on kuvattu tarkemmin luvussa 23.4.

Toisaalta paliskunnassa ei nykyisellään ole tuulivoimaloita, joten häiriövapaata aluetta on useita muita paliskuntia runsaammin. Paliskunnassa on myös aloittanut viime aikoina uusia nuoria poronhoitajia, eikä elinkeinon loppumisesta ole paliskunnassa nykytilassa välitöntä huolta, vaikka paliskunnassa onkin huolta petojen aiheuttamista vahingoista.

Poronhoitolaki (848/1990) turvaa poronhoitajille poronhoito-oikeuden eli vapaan laidunnusoikeuden. Erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella valtion maata ei saa käyttää sillä tavoin, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle (PHL 2 §). Lisäksi alueidenkäyttölain 39§:n mukaan yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset. Tämän perusteella hankkeen vaikutusalueen ja molempien paliskuntien herkkyys muutokselle arvioitiin **kohtalaiseksi**.

23.6 Vaikutukset porotalouteen

23.6.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja alueen ympäristö säilyy nykyisellään. Alueen porojen käyttäytymiseen, poronhoidon harjoittamiseen ja sen kehittymiseen vaikuttavat alueella toteutettavat metsätaloustoimet, turvetuotanto, mahdolliset muut tuuli- ja aurinkovoimahankkeet ja muut maankäytön muutokset.

23.6.2 Vaihtoehto VE1

Paliskuntien kanssa käydyissä keskusteluissa (Ramboll Finland Oy 2025abc) huolenaiheeksi nousivat erityisesti seuraavat haitat, joita käsitellään tarkemmin tässä kappaleessa:

- Mahdollisten viljelyksille aiheutuvien haitat erityisesti hankealueen pohjoispuolella
- Mahdollisten liikennevahinkojen lisääntyminen erityisesti hankealueen lounaispuolella
- Porojen liikkuminen paliskuntien välillä sähkönsiirtolinjan myötä
- Alueen välttely ja hajaantuminen erotusaikana
- Petovahinkojen lisääntyminen
- Kustannusten ja vaadittavan työajan nousu (aitaukset, ajaminen, ruokinta, lisätyö).
- Edellisistä aiheutuvat vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen ja houkuttelevuuteen

Arvioinnissa käsitellään pääsääntöisesti rakentamisen ja toiminnan ajan vaikutuksia. Toiminnan päättyessä ihmistoiminta alueella hiljalleen vähenee ja alue voi palautua nykytilaansa vastaavaan käyttöön. On kuitenkin huomioitava, että porot oppivat laidunalueet edeltäviltä sukupolvilta, ja tuulivoimahanke pitkäkestoisena hankkeena voi vaikuttaa porojen käyttäytymiseen vielä kestoaan kauemmin. Toisaalta porot voivat mahdollisesti jo hankkeen toiminta-aikana tottua voimaloihin.

23.6.2.1 Laidunmenetykset ja -muutokset

Suorat vaikutukset laidunalueisiin

Paliskunnalle tulee Tervakankaan hankkeesta suoria laidunmenetyksiä. Hankkeen rakennustoimenpiteet sijoittuvat porojen laidunalueille (Kuva 23-6). Kaikki voimalapaikat paikkoja T1, T2 ja T7 lukuun ottamatta sijaitsevat jäkälä- ja syyslaitumella. Lisäksi kaikki voimalapaikat sijoittuvat talvilaidunalueelle. Positiivista on, että suoria vaikutuksia ei kohdistu kesälaidunalueelle, sillä sitä on vähän ja vasonta-aika on erityisen häiriöherkkää aikaa.

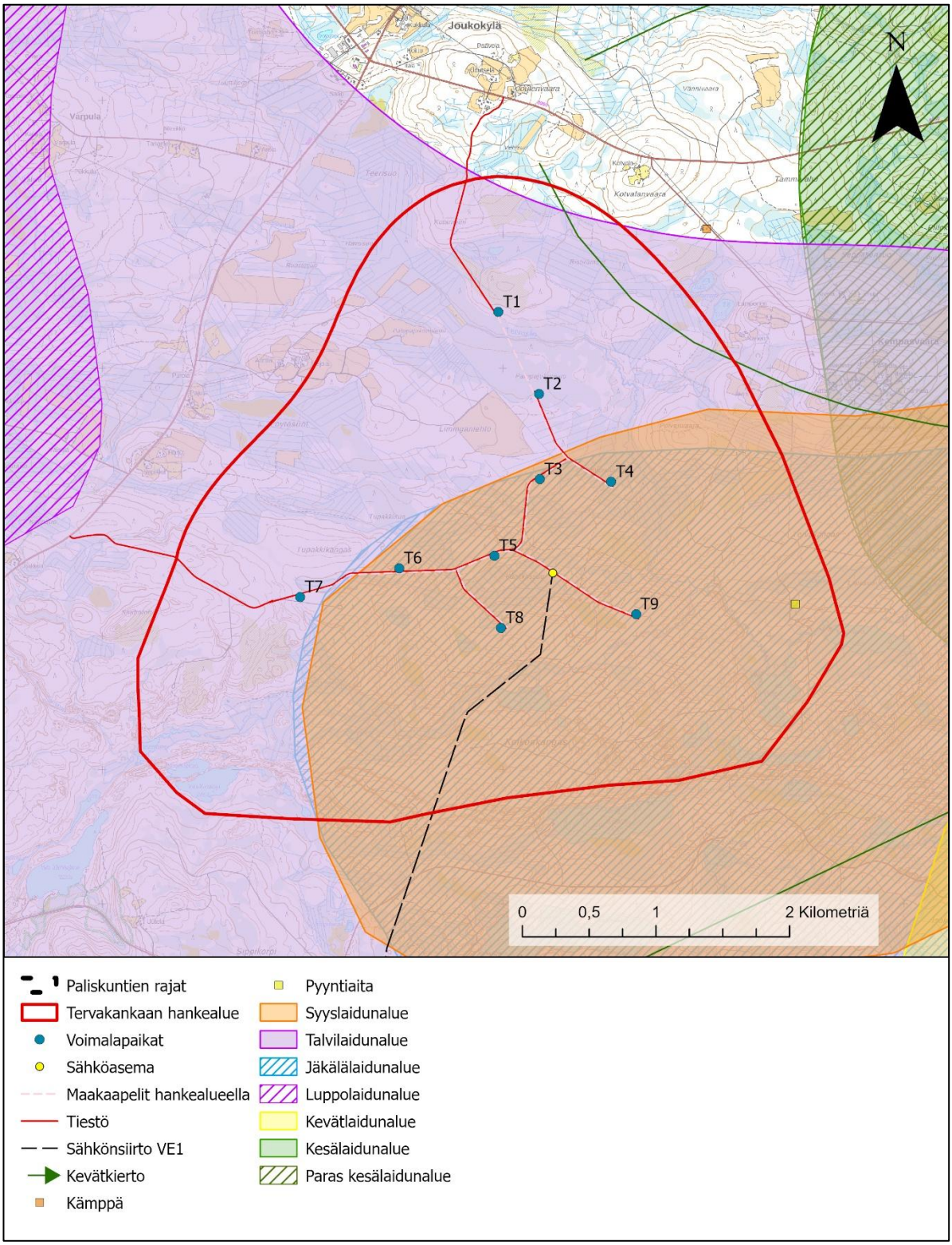
Suoria laidunmenetyksiä aiheutuu rakentamistoimenpiteiden pinta-alalta (Taulukko 23-2). Osia laidunalueista poistuu käytöstä rakennustoimien ja maanpeitteen muutoksen vuoksi. Voimalapaikkojen rakentamistoimenpiteistä johtuva laidunalueiden menetys on noin kaksi hehtaaria nostoaluetta varten, josta yksi hehtaari jää murskealueeksi voimalapaikkaa kohden. Uutta tiestöä rakennetaan 6,8 kilometriä, jonka lisäksi parannetaan olemassa olevaa tiestöä noin 2,4 kilometrin pituudelta.

Sähkönsiirron ilmajohtoa rakennettaessa johtokäytävän leveys on noin 20 metriä. Hankealueen sisällä sähkönsiirto rakennetaan alueelle rakennettavan tiestön yhteyteen maakaapelein, joten muokattava maapinta-ala on huomioitu jo tiestön vaatimassa alassa. Sähköaseman ja/tai akkuvaraston rakentamisen vaatima pinta-ala on enintään 2 hehtaaria. Myös hankkeen rakentamisvaiheessa poistettavan/tarvittavan maa-aineksen määrä voi välillisesti vaikuttaa poronhoitoon. Massamäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä, eikä maanottopaikkaa ole vielä määritelty, mutta alustavan tiedon mukaan maa-ainekset toimitetaan hankealueelle kauempaa. Poistettavia maa-aineksia on karkeasti arvioiden vaihtoehdossa 40 000 m^3, lisäksi rakentamiseen tarvitaan 78 000 m^3.

Poistettavat maa-ainekset hyödynnetään rakentamisessa, mutta puuttuva maa-aines kuljetetaan alueelle muualta.

Taulukko 23-2. Tuulipuiston rakennustoimenpiteistä aiheutuvat suorat laidunmenetykset Näljängän paliskunnassa hehtaareina (ha). Mukaan ei ole laskettu toimisto- ja varastoalueesta aiheutuvaa laidunmenetystä.

Vaikutuskohde	Kevät-laidun	Talvilaidun	Luppolai-dun	Jäkälä-laidun	Syyslai-dun	Kesälaidun
Voimalapaikat	0	9	0	6	6	0
Nostoalue	0	18		12	12	
Uusi tiestö	0	13	0	8	8	0
Parannettava tiestö sis. Maakaapeli	0	3	0	0	0	0
Sähköasema	0	1	0	1	1	0
Yhteensä	0	35	0	21	21	0



Kuva 23-6. Tervakankaan hankealue ja rakennustoimenpiteet laidunalueilla. (Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021).

Epäsuorat vaikutukset laidunalueisiin

Tervakankaan tuulipuistohankkeen epäsuorat vaikutukset porojen käyttäytymiseen ja laitumien käyttämiseen ovat suurempia kuin suorat laidunmenetykset ja -muutokset. Jäljelle jäävä laidunalue pirstaloituu rakentamistoimenpiteiden vaikutuksesta. Tutkimuksissa on todettu, että poro saattaa vältellä tuulivoimala-alueita laidunalueinaan niiden aiheuttamien häiriövaikutusten takia jopa viiden kilometrin etäisyydellä (Skarin ym. 2018, Tolvanen ym. 2023). Hallan sekä muissa paliskunnissa sijaitsevien tuulivoimahankkeiden on jo havaittu vaikuttavan porojen käyttäytymiseen (Ramboll Finland Oy 2025abc).

Voimalapaikoista potentiaaliselle viiden kilometrin vaikutusalueelle jäävä mahdollinen häiriöalue vie Tervakankaan hankkeen myötä Näljängän paliskunnan laidunalueista noin 2–22 prosenttia vuodenajan mukaan. Suurin menetys on talvi- ja syysaikaan, jolloin syys ja jäkälälaidunalueista mahdollisen häiriön piiriin jää yli 20 %. Pienin menetys on kesä- ja kevätaikaan, jolloin laidunalueista mahdollisen häiriön piirissä on vain noin 2–3 %. Alueella ei nykyisellään ole paliskunnan raportoimia häiriöitä. Epäsuoran laidunmenetyksen todellisen määrän arviointi on vaikeaa, sillä porot eivät lopeta alueen käyttöä kokonaan. Vaikutus on kuitenkin oletettavasti suurempi, mitä lähempänä voimaloita ollaan. Alueella laiduntavien porojen määrä tai niiden vasatuotto voi laskea tai niiden selviäminen tai tuottavuus heikentyä aiheutuvan häiriön tai esimerkiksi lisääntyvien peto- tai kolarivahinkojen vuoksi. Alueelta muualle siirtyville poroille voi olla samoja vaikutuksia, kun porojen tiheys rauhallisemmilla alueilla nousee, tai ne joutuvat hyödyntämään heikkolaatuisempia laidunalueita. Tässä esitetyt epäsuorien laidunmenetysten määrät ovat enimmäismääriä, jotka perustuvat varovaisuusperiaatteen mukaiseen tutkimuksissa ja paliskuntien kokemukseen perustuvaan viiden kilometrin välttelyetäisyyteen hankkeen rakennus- ja toiminta-aikana (Skarin ym. 2018, Ramboll Finland Oy 2025a). Mahdollisen tiestön ja muiden rakentamistoimenpiteiden välttelyvaikutus ulkoista sähkönsiirtoa lukuun ottamatta jää siten tämän välttelyvaikutuksen sisään.

Muiden paliskuntien kokemusten pohjalta välttelyvaikutus on huomattavimmillaan kevään ja kesän vasonnan ja vasanhoidon aikaan (Ramboll Finland Oy 2025ab). Viiden kilometrin potentiaaliselle vaikutusalueelle sijoittuu vain noin 2 % Näljängän alueen kevätlaitumista ja kesälaidunalueista vain noin 3 % (Taulukko 23-3). Alueelle ei myöskään paliskunnilta saadun tiedon (Ramboll Finland Oy 2025a) mukaan sijoitu tärkeitä perinteisiä vasonta-alueita. Koska vasonta-alueet ovat tyypillisesti pysyviä sukupolvesta toiseen, ei epäsuoran laidunmenetyksen riski ja merkitys vasomiselle alueella ole merkittävä.

Hankealueen sijainti on syys- ja talvilaidunalueiden osalta kuitenkin keskeinen. Näljängän paliskunnan alueen syyslaitumista 22 % sekä 21 % jäkälä- mutta vain 5 % luppolaitumista, ja noin 9 % talvilaidunalueista sijaitsee alle viiden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista.

Osa laidunalueista voi välttelyn vuoksi olla hankkeen myötä vaikeammin käytettävissä ja laitumet voivat kulua epätasaisesti. Pirstaloituminen hankaloittaa jäljelle jäävän laidunalueen käyttöä. Laidunmenetyksiin ja -muutoksiin kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin Näljängän paliskunnan osalta **keskisuureksi kielteiseksi,** koska porot saattavat välttää voimaloita jopa viiden kilometrin etäisyydellä, jolloin paliskunnalle keskeisten laidunten käyttömahdollisuudet voivat vähentyä. Toisaalta vaikutus ei kohdistu herkimmille kevät- ja kesälaidunalueille, ja porot välttelevät tuulivoimaloita muina vuodenaikoina todennäköisesti vasonta-aikaa vähemmän. Hankkeen aiheuttama suora laidunmenetys on vähäinen ja epäsuorat laidunmenetykset ovat korkeintaan hieman yli 20 %, mikä jättää noin 80 % laidunalueista edelleen tuulivoimahäiriön ulkopuolelle. Laidunmenetyksistä ja -muutoksista aiheutuvaa **muutosta ei arvioitu** tuulivoimapuiston myötä **tapahtuvan** Hallan paliskunnassa ilman sähkönsiirron aiheuttamaa muutosta.

Taulukko 23-3. Hankealueella sekä 0,5, 1, 3 ja 5 kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista sijaitsevien laidunalueiden osuus koko Näljängän paliskunnan alueen laidunalueista. *Paliskunnan arvion mukaan syyslaitumia sijaitsee hankealueella 8 % paliskunnan syyslaitumista (Näljängän paliskunta, 24.9.2025)

Porolaitumen käyttötarkoitus	Tervakankaan hankealueen sisällä	500 m voimalapaikoista	< 1 km etäisyydellä voimaloista	< 3 km etäisyydellä voimaloista	< 5 km etäisyydellä voimaloista
Kevät-laidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	3,0 %
Kesä-laidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	2,2 %
Paras kesä-laidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,7 %	3,1 %
Syys-laidunalue	6,8 %*	2,6 %	4,8 %	14,8 %	21,9 %
Talvi-laidunalue	1,6 %	0,5 %	1,2 %	4,3 %	8,6 %
Paras talvi-laidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Luppo-laidunalue	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,7 %	4,8 %
Jäkälä-laidunalue	5,7 %	2,2 %	4,0 %	12,6 %	20,7 %

23.6.2.2 Vaikutukset porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin

Välttelyn ja siitä johtuvan epäsuoran laidunalueiden menetyksen lisäksi Tervakankaan tuulivoimahankkeen rakentamisella ja toiminnalla voi olla myös muita vaikutuksia porojen käyttäytymiseen ja sitä kautta porojen hyvinvointiin. Laiduntaminen alueella voi häiriintyä aiheuttaen levottomuutta poroissa. Porojen kulkemat matkat ja energiankulutus voivat kasvaa niiden siirtyessä rauhallisemmille alueille laiduntamaan. Jäljelle jääneille rauhallisemmille alueille voi kertyä aiempaa useampia poroja laiduntamaan tai vasomaan, mikä voi vaikuttaa porojen hyvinvointiin ja vasojen selviämiseen. Myös ravinnon saatavuus voi olla vaikeampaa, jos laidunnuspaine alueilla kasvaa, tai laiduntaminen siirtyy parhailta laidunalueilta toissijaisille laidunalueille.

Petojen aiheuttama stressi ja kuolleisuus voi lisääntyä, jos poroja esimerkiksi vasoo pienellä alueella useampia kuin ennen. Lisäksi suurpedot voivat hyödyntää saalistuskäyttäytymisessään pirstoutunutta maisemaa ja lineaarisia, avoimia linjamaisia rakenteita (Gable ym. 2023, Johnson-Bice ym. 2023, Whittington ym. 2011). Paliskunnan näkökulmasta tuulivoimahankkeen rakentaminen voisi kuitenkin jopa tasapainottaa nykytilannetta, mikäli pedot välttelevät voimala-aluetta, mutta pelkona on, että tuulivoima aiheuttaisi poroille lisärasitusta jo hankalassa petotilanteessa (Ramboll Finland Oy, 2025a).

Luonnonvarakeskuksella on käynnissä tutkimushanke tuulivoimaloiden vaikutuksista poroihin ja lisäksi etenkin Ruotsissa asiaa on tutkittu paljon. Tutkimuksissa on havaittu välttämistä, jossa porot ovat joko kokonaan lakanneet käyttämästä tuulivoima-alueita tai käyttäneet niitä vähemmän. Tämä voi paliskunnan yhdistyksen mukaan olla seurausta häiriön aiheuttamasta stressistä (Ramboll Finland Oy, 2025c) Toisaalta Norjassa tehdyissä tutkimuksissa vaikutuksia tarhattujen porojen hyvinvointiin ei ole todettu (Flydal 2002, Flydal ym. 2004).

Väistäessään tuulipuistoa, porot voivat ohjautua vilkkaille maanteille, missä aiheutuu porokolareita. Joukokylän kautta kohti Pesiön raakapuuterminaalia liikkuu päivittäin kymmeniä puutavararekkoja (Näljängän paliskunta, 2025). Nykyisellään alue ei ole ollut porokolarialuetta, vaan lähin porokolarialue on Sarvikankaan ja Honkavaaran kohdalla. Talvilaidunalueiden osalta Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että porokolarit ja petovahingot lisääntyivät tuulivoimaloiden läheisyydessä. Rakentamisen aikana liikenne myös itse hankealueella lisääntyy ja riski liikennevahinkoihin kasvaa. (Ramboll Finland Oy, 2025c.)

Rakennusaikana alueen raskaan liikenteen arvioidaan lisääntyvän. Kokonaisuudessaan alueella lisääntyvä liikenne ja melu-, pöly- ja tärinähaitat voivat aiheuttaa poroille lisästressiä ja heikentää eläinten hyvinvointia erityisesti rakennusaikana. Toiminta-aikana ihmisaktiviteetti on vähäisempää kuin rakennusaikana, mutta silti runsaampaa kuin nykytilassa.

Porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin kohdistuvan muutoksen suuruus Näljängän paliskuntatasolla arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** sillä vaikutus kohdistuu vain suhteellisen pieneen alueeseen kokonaisuudessaan, se ei vaikuta herkimpään vasonta- tai vasanhoitoaikaan ja hyvinvointivaikutuksista välttelyn lisäksi ei ole tieteellistä näyttöä. Porojen käyttäytymiseen ja hyvinvointiin kohdistuvan muutoksen suuruus Hallan paliskunnan osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

23.6.2.3 Vaikutukset luontaisiin kulkureitteihin

Porot ja muut peuran alalajit oppivat vuodenaikaisvaellukset ja niiden suunnat kulttuurin tavoin edelliseltä sukupolvelta. Siten pitkäkestoisten ja huomattavien häiriöiden aiheuttamat muutokset luontaisissa kulkureiteissä voivat aiheuttaa pysyviä vaellusreittien muutoksia, kun alkuperäiset reitit 'unohtuvat' sukupolvien vaihtumisen myötä. Porot kulkevat ennen kaikkea ravinnon perässä eikä laidunkierto kuitenkaan välttämättä toistu nykytilassakaan joka vuosi samanlaisena. Porot voivat myös osin tottua muutoksiin alueella.

Porojen luontainen kulkureitti hankealueen läpi todennäköisesti muuttuu ainakin osittain. Rakentamistoimenpiteet, tuulipuiston rakenteet ja lisääntynyt ihmistoiminta tuottavat fyysisiä esteitä ja ennen kaikkea häiriötä, minkä takia porot joutuvat kiertämään alueita (Kuva 23-6). Luontaiset kulkureitit voivat muuttua myös alueelle rakennettavan tiestön ja sen ohjaavan vaikutuksen kautta. Tuulivoimaloita varten rakennettua tiestöä saa käyttää kaikki alueella liikkujat. Tämä voi lisätä ihmisaktiviteettia ja siten häiriötä alueella. Kovaksi tamppautuvat tiepohjat erityisesti voivat talviaikaan houkutella poroja liikkumaan niitä myöten ei-toivottuihin suuntiin. Myös muina vuodenaikoina tuulivoiman aiheuttamaan häiriöön yhdistettynä hankealueen tiestö voi ohjata porojen kulkua kohti hankealueen pohjoispuolisia peltoja ja/tai lännessä ja luoteessa kulkevaa tiestöä. Tämä voi lisätä riskiä porokolareihin.

Luontaisiin kulkureitteihin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin Näljängän paliskunnan osalta korkeintaan **suureksi kielteiseksi,** koska hankkeen tiestö ja rakenteet voivat lisätä porojen hajaantumista ei-toivotuille alueille, kuten viljelysmaalle, teille, Hallan paliskuntaan ja/tai poronhoitoalueen ulkopuolelle. Muutoksen suuruus Hallan paliskunnan osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

23.6.2.4 Vaikutukset poronhoitoon

Tuulipuiston rakentamisen ja toiminnan suurimmat vaikutukset poronhoitoon aiheutuvat siitä, että voimala-alue vaikuttaa porojen kokoamiseen erityisesti syksyn erotusta varten. Vaikka välttelykäyttäytyminen korostuu vasonnan aikaan, myös syysaikaista välttämistä on havaittu tuulivoimaloiden lähellä muissa paliskunnissa (Ramboll Finland Oy 2025c) Välttelykäyttäytyminen syyslaidunalueella aiheuttaa merkittäviä haittoja poronhoitotoimiin, jos porot hajautuvat tai ajautuvat

väärille alueille. Porojen keruun vaikeutuminen lisää maastotyötä ja siten myös kustannuksia. Tällöin polttoainekulut ja tarvittava työaika kasvavat. Paliskunta joutuu myös seuraamaan porojen laidunkäyttäytymistä ja tekemään enemmän hallinnollista työtä (Näljängän paliskunta, 2025).

Tuulivoimahanke vaikuttaa myös Näljängän paliskunnan erotusaitarakenteisiin. Hanke aiheuttaa haittaa paliskunnan toiminnan kannalta kriittisten aitojen käytettävyydelle ja rakenteille. Salmelassa sijaitsee paliskunnan tärkeä erotusaita, jota on viime vuosina korjattu ja on myös sijainniltaan vaikea korvata. Lähialueelta ei löydy korvaavaa kangasaluetta, jossa porot voisivat kokoontua syksyn erotuksia varten. Hanke voi aiheuttaa tarvetta aitarakenteiden siirroille ja muutostöille. (Näljängän paliskunta, 2025.)

Hankealueen lähellä on isoja peltoja. Näljängän paliskunnalla ei ole nykytilassa ollut isoja ongelmia porovahinkojen ja viljelysten kanssa, mutta huolena on, että poroja saatetaan joutumaan siirtämään pois lähialueiden pelloilta. Mikäli porot väistävät tuulivoimaloita, on mahdollista, että ne ajautuvat enemmän kylän pelloille. Peltoja ei ole aidattu ja siten poroja jouduttaisiin erikseen käydä hakemassa pelloilta. Porot voivat siirtyä myös muihin ei-toivottuihin paikkoihin, esimerkiksi Hallan paliskunnan puolelle tai kokonaan poronhoitoalueen ulkopuolelle. Porojen liikkuminen luontaisen laidunkiertonsa ja laidunalueiden ulkopuolelle ja hajaantuminen ei-toivotuille alueille aiheuttaa paliskunnalle lisätyötä. Tämä voi myös vaikuttaa siihen, että porot on siirrettävä kotitarhoihin. (Ramboll Finland Oy 2025a.)

Poronhoitoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin hankealueella toimivien poronomistajien osalta **suureksi kielteiseksi,** koska porojen käyttäytymiseen kohdistuvien muutosten kautta hanke voi vaikuttaa poronhoidon töiden järjestelyyn ja työmäärään alueella huomattavasti. Hallan paliskunnan osalta muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi,** sillä vaikutus syntyy vain, mikäli Näljängän porot välttelevät tuulivoima-aluetta ja ajautuvat hankkeen myötä Hallan paliskunnan puolelle, jolloin se lisää työtä paliskunnassa.

23.6.2.5 Vaikutukset elinkeinoon

Tervakankaan hankkeella voi suoraan ja epäsuoraan kutistuvien ja muuttuvien laidunalueiden sekä kulkureittien kautta epäsuora vaikutus koko elinkeinoon. Poronhoidon harjoittaminen hankkeen alueella voi vaikeutua. Poroelinkeinon kannattavuus voi heikentyä kustannusten nousun ja tuottavuuden laskun seurauksena. Lisäksi mahdollisesti liikenteen ja petojen aiheuttamat vahingot voivat tuottaa tappioita.

Näljängän paliskunta arvioi hankkeesta aiheutuvan lisätöitä esimerkiksi porojen vuosittaisesta aikaisemmasta lisäruokinnasta, mikäli poroja täytyy ottaa lisäruokinnan piiriin aikaisemmin niiden hajaantumisen vuoksi. Tällöin poroja joudutaan syöttämään mikä omalta osaltaan lisää kustannuksia. Paliskunnan arvion mukaan jopa 300 poroa joudutaan ottamaan ruokinnan piiriin kolme kuukautta aikaisemmin kuin normaalisti. Lisäruokinnan kustannukset vaihtelevat riippuen siitä ruokitaanko poroja tarhaan vai maastoon, miten kauas ja mitä poroille syötetään. Kustannukset koostuvat rehun, heinän, työvoiman ja polttoaineen kustannuksista. (Näljängän paliskunta, 2025.)

Elinkeinoon kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin Näljängän paliskunnan osalta **suureksi kielteiseksi,** koska poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten kautta elinkeinon kannattavuus ja tuottavuus voivat laskea ja kustannukset huomattavasti nousta. Siitä huolimatta elinkeinon jatkuvuuteen ei kuitenkaan kohdistu hankkeen myötä paliskunnassa välitöntä uhkaa. Elinkeinoon kohdistuvan muutoksen suuruus Hallan paliskunnan osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi,** sillä kielteinen vaikutus kohdistuu pääosin Näljängän paliskuntaan ja mahdollisesti vain välillisesti Hallan paliskuntaan, mikäli heidän poronhoitotyönsä lisääntyvät.

23.6.2.6 Vaikutukset elämäntapaan ja kulttuuriin

Elinkeinoon kohdistuvien vaikutusten seurauksena alueella poronhoitoa harjoittavien ihmisten määrä voi laskea. Näljängän paliskunnassa on 53 osakasta, joista noin 30 on aktiivisia. Jos yksittäiset aktiiviset poronomistajat joutuvat tuulivoimahankkeen myötä lopettamaan elinkeinonsa, sillä on epäsuora vaikutus koko paliskuntaan ja töiden järjestelyyn. Paliskunnan vastuutehtävien ja poronhoitotöiden järjestely voi muuttua. Aktiivisen paliskunnan jäsenen lopettaminen voi vaikeuttaa huomattavasti yhteistyössä järjestettyjen töiden tekemistä ja vaatia uuden työvoiman löytämistä. Vaikutukset voivat myös heikentää poronhoitajien turvallisuutta työssään, esimerkiksi tuulivoimaloista putoavan jään, lisääntyneen työmäärän ja pidempien matkojen vuoksi. Vaikutukset voivat vuodenajasta ja alueella laiduntavista poroista riippuen kohdistua jopa noin 35 poronomistajaan.

Sosiokulttuurista vaikutusta arvioidaan kokonaisuutena koko paliskunnan alueella. Vaikutukset voivat perheen ja esimerkiksi asuinpaikan valinnan kautta ulottua myös laajemmin paikalliseen yhteisöön. Poronhoitajien määrän laskulla on sosiaalisia ja kulttuurisia vaikutuksen poronhoidon jatkuvuuteen paliskunnassa. Tervakankaan hankkeen aiheuttama muutos ei yksin vaikuta ratkaisevasti paliskuntien tulevaisuuteen. Poronhoito on tärkeä osa alueen kulttuurimaisemaa ja kulttuuriperintöä, joka voivat siten poronhoitoon kohdistuvien muutosten myötä osin muuttua. Tulevaisuudessa mahdollinen hankkeen aiheuttamien liikenne- tai viljelysvahinkojen lisääntyminen tai porojen ajautuminen poronhoitoalueen ulkopuolelle voi vaikuttaa elinkeinon maineeseen ja hyväksyttävyyteen paikallisten keskuudessa, mikäli haittoja ei kompensoida. Näljängän ja Hallan paliskunnissa, sekä poronhoitoalueella kokonaisuudessaan on kuitenkin edelleen runsaasti poronhoidon harjoittamiseen sekä siihen liittyvään elämäntapaan ja kulttuuriin soveltuvia alueita, joten elinkeino ei ole vaarassa kadota kokonaan.

Paliskuntien vaikea petotilanne on jo itsessään iso rasite poronhoidolle eikä alueelle haluta lisärasitteita tuulivoimaloista. Näljängän paliskunnassa lähiaikoina aloittanut uusia nuoria osakkaita kymmenkunta, yhteensä osakkaita on 53. Paliskunnassa toivotaan nuorten pysyvän poronhoidon parissa. Uudet tuulivoimahankkeet ja poronhoidon käytännön työn hankaloituminen voivat vaikuttaa elinkeinon houkuttelevuuteen ja siten elämäntavan ja kulttuurin jatkuvuuteen nuoren sukupolven parissa. Paliskunnilla ei kuitenkaan ole suoraa huolta siitä, että poronhoito paliskunnissa olisi Tervakankaan hankkeen myötä uhattuna. (Ramboll Finland Oy 2025ab.)

Elämäntapaan ja kulttuuriin kohdistuvan muutoksen suuruus arvioitiin Näljängän paliskunnan osalta **keskisuureksi kielteiseksi,** koska poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten kautta näiden poronomistajien mahdollisuus elämäntapansa päätoimiseen harjoittamiseen voi syntyä vaikutuksia. Elämäntapaan ja kulttuuriin kohdistuvan muutoksen suuruus Hallan paliskunnan osalta arvioitiin **pieneksi kielteiseksi,** sillä vaikka hanke ei suoraan vaikuta asiaan, vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi porojen ajautuessa poronhoitoalueen ulkopuolelle, mikä voi vaikuttaa elinkeinon hyväksyttävyyteen alueella laajemmin.

23.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Nykytilan kuvauksen perusteella poronhoidon herkkyys siihen kohdistuville vaikutuksille hankkeen vaikutusalueella arvioitiin molemmissa paliskunnissa nykytilan perusteella kohtalaiseksi.

Itse tuulipuisto vaikuttaa Hallan paliskunnan toimintaan Hallan paliskunnan mukaan vain siinä tapauksessa, jos Näljängän porot liikkuvat Hallan alueelle, jolloin se voi aiheuttaa myös Hallan paliskunnalle lisätöitä, koska silloin Hallan puolella tulee ottaa kiinni Näljängän poroja ja siirtää niitä takaisin omaan paliskuntaansa. Siten Tervakankaan tuulipuiston aiheuttaman muutoksen suuruus

Hallan paliskunnassa arvioitiin pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **vähäinen kielteinen**.

Näljängän paliskunnan mukaan voimaloiden tai tiestön sijoittelussa ei ole noussut esille mitään tiettyä asiaa, joka olisi hyvä muuttaa, tai millä olisi merkittävä lieventävä vaikutus hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin (Ramboll Finland Oy, 2025a). Näljängän paliskunta vastustaa tuulivoimahanketta. Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset voivat paikallisesti voimaloiden vaikutusalueella joidenkin vaikutusmekanismien osalta olla suuria. Toisaalta paliskunnassa ei nykyisellään ole tuulivoimaloita, joten häiriövapaata aluetta on useita muita paliskuntia runsaammin. Tervakankaan tuulipuistohankkeen aiheuttama muutoksen suuruus kokonaisuutena Näljängän paliskunnassa suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **suuri kielteinen**.

Taulukko 23-4. Poronhoitoon kohdistuvien Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusten merkittävyys.

Kohde	Alue	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
Porolaitumet	Näljänkä	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Halla	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Porojen käyttäytyminen ja hyvinvointi	Näljänkä	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Halla	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Luontaiset kulkureitit	Näljänkä	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Halla	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Poronhoito	Näljänkä	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Halla	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Elinkeino	Näljänkä	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Halla	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Elämäntapa ja kulttuuri	Näljänkä	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Halla	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Hankkeen vaikutukset	Näljänkä	Kohtalainen	Suuri kielteinen	Suuri kielteinen
	Halla	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

23.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulipuistohankkeen vaikutuksia poronhoitoon voidaan vähentää suunnittelun ja toiminnan aikaisilla toimenpiteillä. Poronhoidolle aiheutuvien haittojen vähentämistä tulee suunnitella huolellisesti ja yhteistyössä paliskunnan kanssa ennen rakentamista, rakentamisen aikana sekä toimintavaiheessa. Voimaloiden tai tiestön sijoittelussa ei noussut esille mitään tiettyä asiaa, joka olisi hyvä muuttaa, tai millä olisi merkittävä lieventävä vaikutus hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin. Myöskään erilaiset aita- tai muut rakenteelliset ratkaisut eivät tule kysymykseen haittojen lieventämiseksi. Sähkönsiirtolinjan kohdalla porojen liikkeen estäminen paliskunnan alueelta toiselle aidalla olisi epävarmaa, eikä paliskuntien mielestä tarpeellinen tai toimiva ratkaisu.

Mikäli poronhoidolle aiheutuvien haittojen lieventäminen ei ole mahdollista, niitä voidaan myös kompensoida. Poronhoidolle suositeltuja (Akordi 2023) kompensaatiotoimenpiteitä ovat muun muassa laidunmaiden ostaminen suojeluun, niiden elvyttäminen ja ennallistaminen, suoalueiden ennallistaminen, riistapeltojen perustaminen syyslaitumiksi turvetuotannosta poistuville alueille, ylitiheiden taimikoiden harventaminen, luppoa suojaavien peitteisten metsänkäsittelymenetelmien käyttö, metsien hakkuista tai muista laidunrauhaa haittaavista toiminnoista luopuminen alueella sekä kohdennettu ruokinta. Vaihtoehtona porojen laidunalueilla tapahtuvalle kompensaatiolle on aiheutuneiden vahinkojen kompensointi tai muut rahalliset kompensaatiot ylimääräisestä työstä, seurannasta aiheutuvasta työstä ja menetetyistä tuloista. (Akordi 2023.)

Tervakankaan hankkeessa suositeltavia kompensaatio- ja lieventämiskeinoja voivat olla:

1. Rakentamisen ajoittaminen vähiten häiriötä aiheuttavaan ajankohtaan.
Rakentamista tulisi välttää porojen rykimäaikana eli syys-marraskuun välillä, kun poroja liikkuu hankealueella runsaasti ja myös poronomistajat liikkuvat alueella poronhoitotöissä. Lisäksi sähkönsiirtolinjalla rakennustoimia tulisi välttää talviaikaan. Rakennusaikana hankealueella saattaa olla rajoituksia liikkumisessa. Silloin rakentajien ja Paliskuntien välinen viestintä on erityisen tärkeää. Viestintä voidaan toteuttaa osapuolten välillä parhaaksi sovitulla tavalla. Rakennusjätteiden ja esimerkiksi terävien ja korkeiden kantojen siivoaminen avoimilta alueilta on tärkeää porojen ja poronhoitajien turvallisuuden vuoksi.

2. Haittojen korvaaminen aiheutuvien kustannusten ja tulonmenetysten perusteella.
Paliskunnalle suositellaan maksettavaksi haittaan perustuva vuosikorvaus. Korvaus maksetaan Paliskunnalle. Paliskunnat ovat toimittaneet hanketoimijalle neuvottelun pohjaksi korvauslaskelmat, jossa on huomioitu mahdollinen lisäruokinta ja muut mahdolliset lisätyöt (esimerkiksi porojen pois siirto pelloilta tai naapuri Paliskunnan alueelta, traktorien käyttö, työvoima), jotka tuulivoimahankkeesta ja/tai sen sähkönsiirrosta voi aiheutua. Hanketoimija sopii tarkoista korvaussummista paliskuntien kanssa näiden laskelmien pohjalta.

Korvauksien hakeminen ja korvaus vuosittain toteutunein kustannuksin lisäisi paliskuntien hallinnollista työtä merkittävästi. Sen vuoksi vuosikorvaus, joka tarkistetaan sovituin väliajoin, olisi parempi ratkaisu. Alustavasti sovittiin, että korvaus tarkistettaisiin hankkeen alkuvaiheessa eli rakennusvaiheessa useammin ja toimintavaiheessa korvaus voisi olla sovittu pidemmälle ajalla. Korvauksen tarkistaminen kannattaa tehdä syyskuussa, sillä paliskunnilla on tiedossa poronhoitovuoden kustannukset valmiina edelliseltä poronhoitovuodelta, joka alkaa kesäkuussa ja loppuu toukokuussa. Korvaus tulisi sitoa myös elinkustannusindeksiin. Korvausten lopullisesta muodosta, määrästä ja aikataulusta sovitaan sopimuksessa.

Korvausten määrittämisessä ja tarkistamisessa voidaan paliskunnan suostumuksella käyttää GPS-seurantadataa, jonka avulla voidaan todentaa vaikutuksia. Tiedonkeruu kuitenkin maksaa ja lisäksi on varmistuttava datan riittävästä laadusta. Lisäksi Näljängän paliskunnalle on tärkeää, että tietojen keräys ja säilytys toteutetaan tietoturvallisesti. Hallan paliskunnan mielestä vaikutusten seurantaa ei voida tehdä nykyisillä GPS pannoista saaduilla tiedoilla, sillä tämä tieto on yksityisomaisuutta, joka paliskunnan osakkaat eivät halua jakaa.

Hankkeen aiheuttamien haittojen kompensoinnin lisäksi paliskunnille maksetaan neuvotteluvaiheen tapaamisten matkakustannukset ja kokouspalkkiot.

23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tärkein epävarmuustekijä vaikutusten arvioinnissa on se, ettei porojen käyttäytymistä voida tarkasti ennustaa. Tutkimustulokset tuulivoiman vaikutuksista porojen käyttäytymiseen ja tilankäyttöön ovat osittain ristiriistaisia. Vaihtelevat tulokset voivat selittyä tutkimusten pienillä yksilöotoksilla, maantieteen, sää- ja ympäristöolosuhteiden vaihtelulla, porojen kesyyntymisasteella sekä voimaloiden ominaisuuksilla kuten koolla ja muun ihmistoiminnan aktiivisuudella. Puolikesynä eläimenä porot saattavat myös tulevaisuudessa tottua voimaloiden aiheuttamaan häiriöön.

Tämän takia ei voida yksiselitteisesti arvioida, miten laidunalueiden muutokset sekä rakentamisen ja toiminnan aikainen häiriö lopulta vaikuttavat poronhoitoon ja porotalouden tuottavuuteen. Lisäksi

poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset voivat keskittyä paliskunnissa tiettyjä poronomistajia koskeviksi, jolloin suhteelliset vaikutukset ovat suuremmat yksittäisiä poronomistajia kohtaan kuin koko paliskunnan alueella keskimäärin.

24. LIIKENNE

24.1 Arvioinnin päätulokset

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat tuulivoimaloiden osien sekä tuulipuiston infrastruktuurin rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetuksista. Toiminnan aikana tuulipuiston liikenne koostuu pienimuotoisesta, henkilö- ja pakettiautoilla tehtävästä huoltoliikenteestä. Toiminnan päättyessä liikennevaikutuksia aiheuttavat tuulivoimaloiden osien poiskuljetus sekä alueen maisemointi.

Liikennevaikutukset on arvioitu alueen rakentamiseen tarvittavien materiaalien kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Raskaan liikenteen määrä hankealueen lähistöllä sijaitsevilla teillä kasvaa tuulivoimarakentamiseen liittyvien kuljetusten vuoksi, mutta liikenteen kasvu on melko vähäistä tuulivoimaloiden vähäisen määrän takia. Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutosta nykytilaan, joten sillä ei ole vaikutusta.

Erikoiskuljetukset voivat vaatia reitin varrella toimenpiteitä kuten liittymien leventämisiä. Teiden ja siltojen kantavuus tulee varmistaa ennen kuin raskaita kuljetuksia aletaan kuljettaa niitä pitkin. Tämä tehdään jatkosuunnittelussa.

24.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen ovat suurimmillaan rakentamisaikana. Rakentamisaikana hanke vaatii raskaan liikenteen kuljetuksia sekä tuulivoimaloiden komponentteja varten erikoiskuljetuksia. Rakentamisaikana alueelle muodostuu myös työmatkaliikennettä. Lisääntynyt liikennemäärä ja erityisesti raskaan liikenteen määrä voi vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen kuljetus- ja työmatkareittien varrella sekä aiheuttaa lisärasitusta tielle heikentäen tien kuntoa. Erikoiskuljetuksina hankealueelle tuotavat lapa- ja tornilohkokuljetukset voivat hetkellisesti luoda suuren haitan liikenteelle. Erikoiskuljetusten aiheuttama liikenteellinen haitta riippuu merkittävästi kuljetuksen ajankohdasta.

Hankkeen sähkönsiirto vaikuttaa liikenteeseen vain rakentamisaikana ja silloinkin vain, kun rakennetaan kulkuväylän lähellä tai ristetään sen kanssa.

Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä (noin kerran kuukaudessa/voimala). Tuulivoimaloita huolletaan säännöllisesti voimalan huolto-ohjelman mukaisesti. Huolto-ohjelman mukaisia suunniteltuja käyntejä tehdään jokaisella voimalalle noin 1–2 huoltoa vuodessa. Tuulivoimaloiden vuosihuollot kestävät noin 3–5 vuorokautta voimalaa kohti. Suunniteltujen käyntien lisäksi oletuksena on, että ennakoimattomia käyntejä tehdään keskimäärin noin 10–15 käyntiä vuodessa/voimala. Toimintavaiheessa hankkeen liikenteelliset vaikutukset ovat siis satunnaisia ja harvoja paketti- tai henkilöautoilla tehtäviä huoltokäyntejä eikä niiden katsota olevan merkittäviä. Tämän lisäksi tuulivoimalat ovat esteenä lentoliikenteelle. Rakentamisaikana parannettu tiestö on käytössä toimintavaiheessa.

Käytön päättymisen aikaiset liikennevaikutukset ovat samankaltaiset rakentamisvaiheen liikennevaikutuksille. Mikäli tuulivoimaloiden perustuksia ei kaiveta ylös, on pois kuljetettavat määrät pienempiä kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimaloiden komponentit eivät välttämättä tarvitse erikoiskuljetusta hankealueelta pois, mikäli osat hajotetaan ja kuljetetaan pienempinä paloina pois alueelta.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa keskitytään lähinnä hankkeen vaikutuksiin liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioidaan liikenteen muita vaikutuksia, kuten asukkaiden kokemaa häiriötä ja vaikutuksia hankealueen sekä kuljetusreittien tiestön kuntoon. Teiden ja siltojen kantavuuksia ei ole voitu arvioida ja tarkempi arviointi täytyy tehdä ennen lopullisia kuljetusreittipäätöksiä.

Liikennevaikutusten arvioimiseksi selvitetään tuulivoimahankkeessa käytettävät kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös hankealueen tiestön nykyiset onnettomuusmäärät, tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet kuten koulut ja asutus selvitetään. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Arvioinnissa oletetaan, että voimalakomponentit ja raudoitusteräkset kuljetetaan satamasta. Maa-ainekset tulevat hankealueen lähellä olevasta maanottopaikasta. Maanottopaikan sijainti ei ole selvillä. Betoni tuodaan hankealueelle valmiina.

Arvioinnissa tunnistetaan kaksi erilaista kuljetustilannetta; maa-ainesten kuljetusten vaihe sekä tuulivoimaloiden perustusten valupäivät. Maa-ainesten kuljetusten vaihe kestää noin puolet rakentamisajasta. Betonikuljetuksia on vain valupäivinä. Kunkin tuulivoimalan perustus valetaan saman päivän aikana, eli valupäiviä on 1 / rakennettava tuulivoimala.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutetaan raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin arkiliikennemääriin. Liikennemäärien muutosten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu tien toiminnallinen luokka.

Liikenteestä aiheutuvat päästöt huomioidaan osana ilmastovaikutusten arviointia. Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 36.

24.3.1 Liikennemäärän arvioinnin perusteet

Rakentamisaikaisten liikennemäärien arvioinnin perusteena on käytetty oletuksia, että jokaista voimalaa kohti kuljetetaan:

- 6 kuljetusta raudoitusterästä
- 12 erikoiskuljetusta
- 100 betonikuljetusta yhtenä valupäivänä.

Lisäksi kuljetetaan maa-aineksia, mutta maa-ainesten määrä ei ole suoraan sidottu tuulivoimaloiden määrään. Arvioinnissa oletetaan, että maa-ainekset, betoni, raudoitusteräkset sekä voimalakomponentit tuodaan hankealueen ulkopuolelta. Maa-ainekset kuljetetaan 25m^3 vetoisella kalustolla.

Mahdollisten kaivumassojen hankealueelta pois kuljettaminen ei tuota liikennevaikutusten arvioinnissa vaikutuksia, sillä kaivumassat voidaan kuljettaa tuotavien maamassojen paluukuljetuksella pois. Kaivumassat eivät vähennä tuotavien maamassojen määrää, sillä niiden hyödyntämiskelpoisuudesta ei ole tarvittavaa tietoa. Hankkeessa kuitenkin pyritään massatasapainoon.

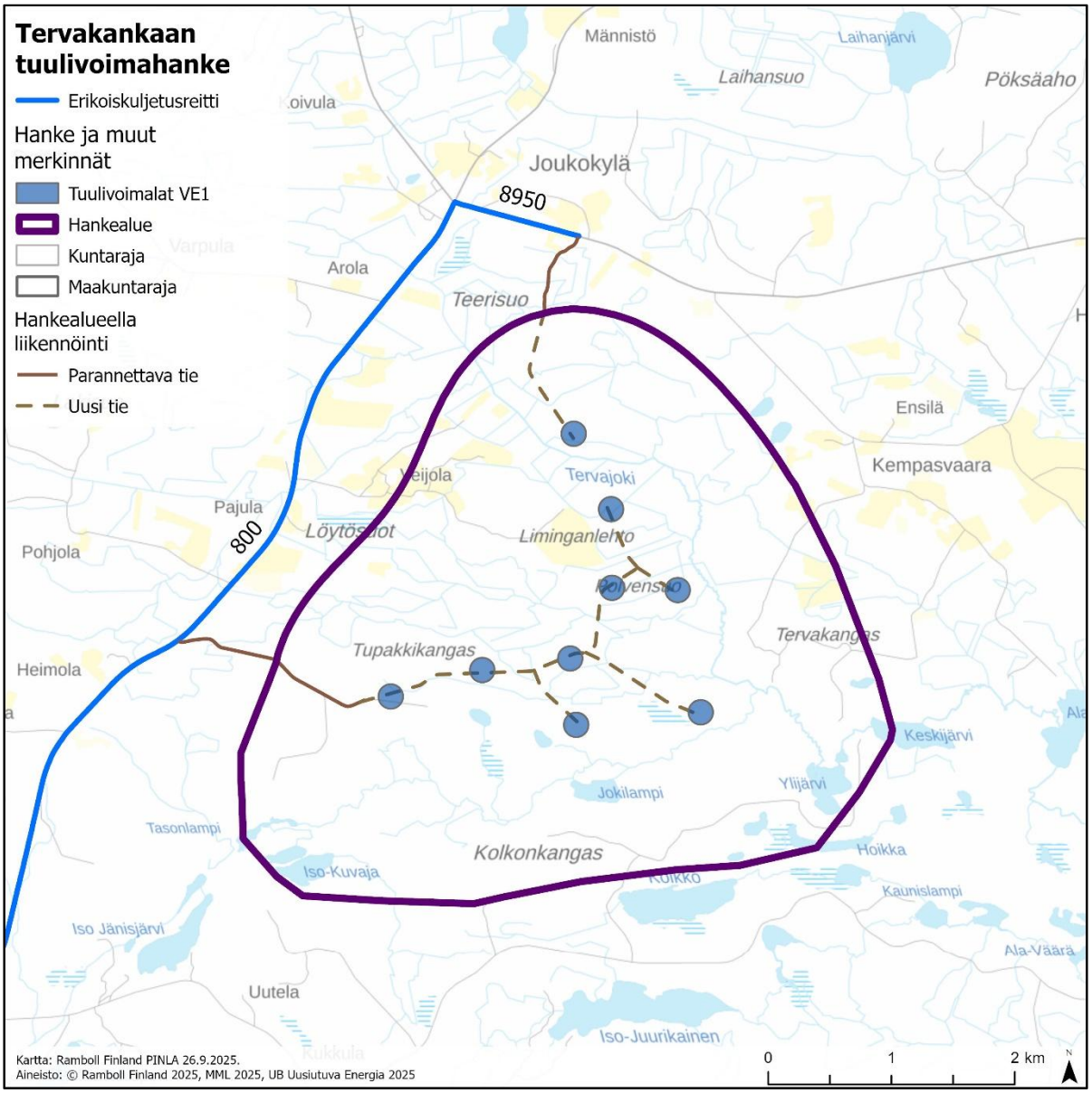
Jokaista voimalaa kohti oletetaan kolmea päivittäistä työntekijää. Tämä vaikuttaa kokonaisliikennemäärään merkittävästi.

24.3.2 Erikoiskuljetusreitti

Erikoiskuljetusreittiä on arvioitu hankkeen liikenteellisessä saavutettavuusselvityksessä (Liite 17). Saavutettavuusselvitystä laadittaessa on huomioitu laadintahetkellä voimassa olevat ohjeistukset. Saavutettavuusselvityksessä tarkasteltavia tuontisatamia olivat Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamat. Näistä potentiaalisimmaksi tunnistettiin Raahen satama. Erikoiskuljetusten reitti Raahen satamasta hankealueelle on seuraava (Kuva 6-5):

- **Pääreitti lapakuljetuksille**: Raahen satama – Lapaluodontie – yhdystie 8102 – Rautaruukintie – yhdystie 18582 (Rautaruukintie/Satamajärventie) – valtatie 8 – valtatie 4 – Professorinväylä – valtatie 20 – kantatie 78 – seututie 800 – yksityistie – hankealue
- **Pääreitti tornilohkokuljetuksille**: Raahen satama – SSAB:n tehdasalue – Koksaamontie (yksityistie) – valtatie 8 – valtatie 4 – yhdystie 8155 – Poikkimaantie – yhdystie 8300 – valtatie 20 – kantatie 78 – seututie 800 – yksityistie – hankealue
- **Vaihtoehtoinen reitti B** kaikille kuljetuksille Puolangalla … kantatie 78 – yhdystie 8950 –seututie 800 …
- **Vaihtoehtoinen reitinosa C** kaikille kuljetuksille (Oulusta Vaalan kautta): …yhdystie 8300 – yhdystie 18693 (Madekoskentie) – valtatie 22 – seututie 800 – seututie 837 – kantatie 78 …
- **Vaihtoehtoinen reitinosa D** kaikille kuljetuksille (Taivalkosken kautta): …valtatie 20 – seututie 800 – yksityistie – hankealue

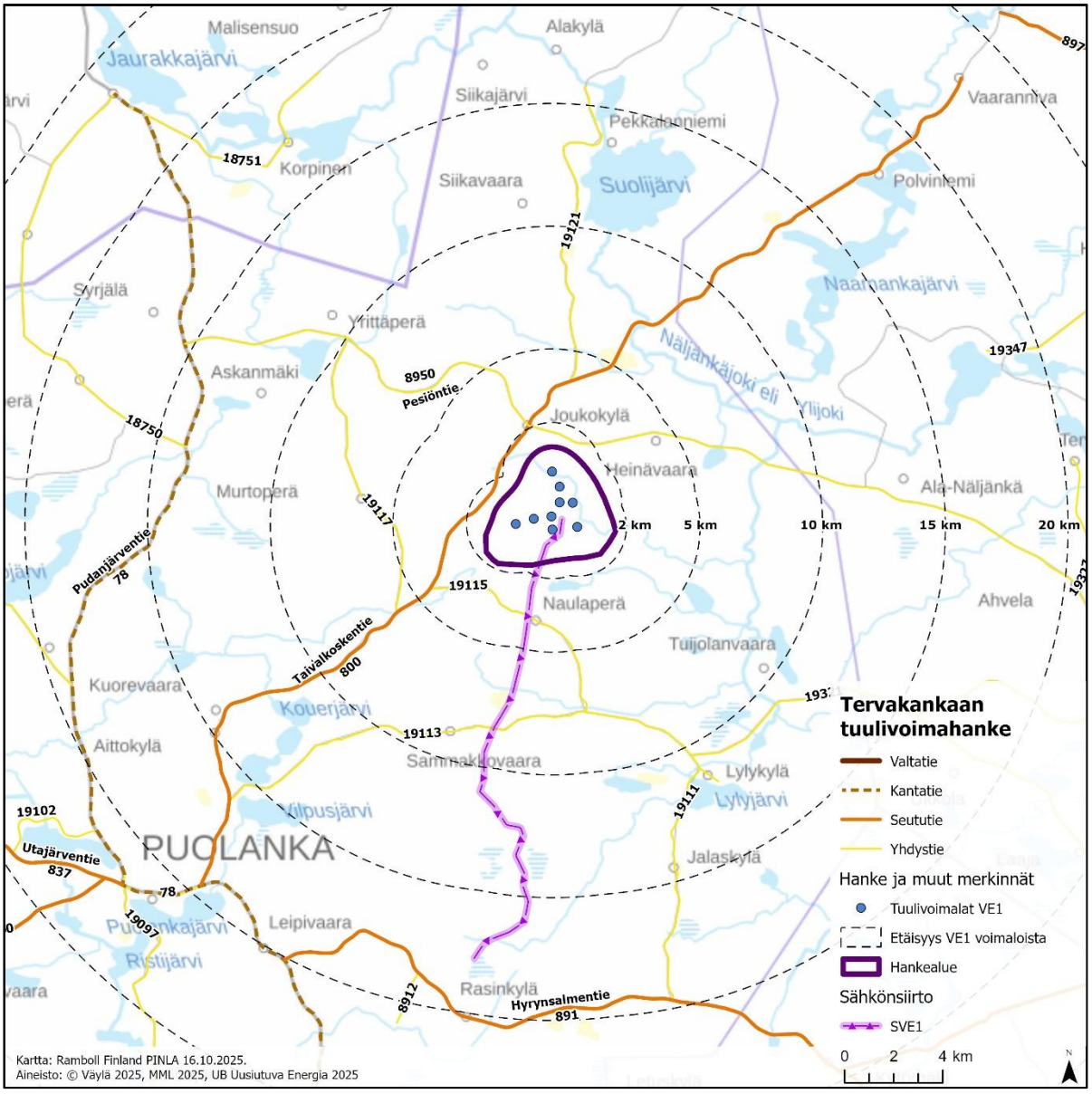
Hankealueen lähellä reitti jakautuu kahteen (Kuva 24-1), sillä pohjoisimmalle tuulivoimalalle ei ole hankealueen sisäistä yhteyttä.



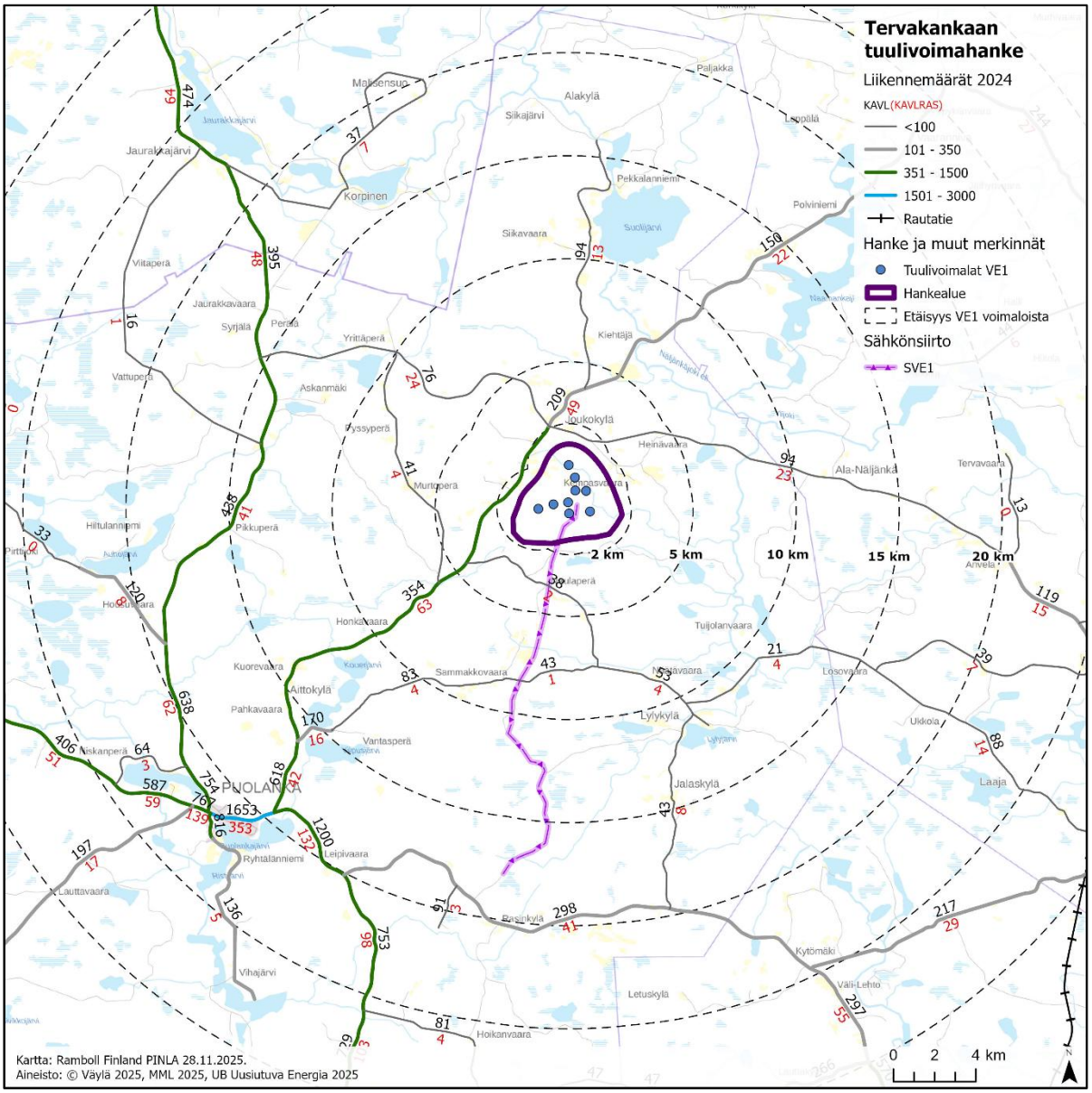
Kuva 24-1. Erikoiskuljetusreitti hankealueen lähellä.

24.4 Nykytila ja kehitys

Noin 1,5 kilometrin etäisyydellä Tervakankaan hankealueen ohitse lounais-koillissuunnassa kulkee seututie 800. Hankealueen pohjoispuolella kulkee yhdystie 8950 (Pesiöntie). Alueen eteläpuolella kulkevat yhdystiet 19115 (Naulalantie) ja 19113 Lylykyläntie. Hankealueelle sijoittuu muita pienempiä teitä sekä metsäautoteitä. Alueen tiestö ja keskimääräiset arkiliikennemäärät on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 24-2 ja Kuva 24-3).



Kuva 24-2. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehdon lähiympäristön tiet.



Kuva 24-3. Hankealueen ja sähkönsiirtovaihtoehdon lähialueen arkiliikennemäärät 2023.

Hankealueen lähistöllä potentiaalisia kuljetusreittejä ovat kantatie 78, seututiet 800, 837 ja 891 sekä yhdystie 8950. Näiden nykyiset arkiliikennemäärät esitetään taulukossa (Taulukko 24-1).

Taulukko 24-1 Hankealueen lähialueen teiden keskimääräiset arkiliikennemäärät (KAVL) 2024 (Väylä, 2025)

Nykytila	kt 78 Pudasjärventie	st 800 Taivalkoskentie	st 837 Utajärventie	st 891 Hyrynsalmentie	yt 8950 Pesiöntie
KAVL	638	354	406	298	94
KAVLras	62	63	51	41	23
KAVLras %	10 %	18 %	24 %	14 %	24 %

Lisäksi lähialueella on yhdystiet 19111 Kurtontie, 19113 Lylykyläntie ja 19115 Naulalantie, joiden ei uskota muodostuvan kuljetusreiteiksi. Työmatkaliikenne saattaa käyttää näitä reittejä, mutta tätä ei arvioida tarkemmin.

Lähin rautatie Kontiomäki – Pesiökylä sijaitsee noin 25 km hankealueelta itään.

Lähimmät lentopaikat sijaitsevat Suomussalmella noin 40 km kaakkoon, Pudasjärvellä noin 65 km luoteeseen sekä Kajaanissa noin 80 km etelään ja Vaalassa noin 80 km lounaaseen.

24.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyyttä on arvioitu tiestötietojen (Väylä 2025), asutuksen (SYKE 2025e) sekä Googlen Street View -palvelun avulla. Arvioinnissa on käytetty myös Esri Finlandin aineistopalvelua (ESRI 2025).

Kantatie 78 Pudasjärventie-Utajärventie-Paltamontie on vähäliikenteinen kantatie. Kantatien 78 varrella ei onnettomuushistorian perusteella ole mainittavaa ongelmakohtaa. Kantatien varrella on erillinen jalankulun ja pyöräilyn väylä vain Puolangan kirkonkylän kohdalla (seututien 800 liittymien välissä noin 4 km osuus). Päällyste on pääosin kunnossa ja ajorata on 6,2 metriä leveä. Kantatie 78 kulkee Puolangan kirkonkylän vierestä jakaen asuinalueen kahteen osaan. Muutoin tien varrella on vain satunnaista asutusta. Kirkonkylän kohdalla kantatien 78 ylitystarve on vähäinen, sillä jalankululle ja pyöräilylle on alikulkuja.

Seututie 800 Taivalkoskentie on vähäliikenteinen seututie. Sen linjaus on kartan mukaan melko mutkitteleva. Seututien 800 varrella ei onnettomuushistorian perusteella ole mainittavaa ongelmakohtaa. Seututien varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää. Tie on valaistu. Piennar on kapea tai olematon. Päällyste on pääosin kunnossa. Aittokylän kohdalla päällyste on heikkokuntoinen. Ajorata on 5,5 metriä leveä. Tien varrella on satunnaista asutusta. Joukokylässä on runsaammin asutusta, mutta suuri osa ei sijoitu aivan tien varteen.

Seututie 837 Utajärventie on vähäliikenteinen seututie. Sen linjaus on kartan mukaan melko mutkitteleva. Seututien 837 varrella ei onnettomuushistorian perusteella ole mainittavaa ongelmakohtaa. Seututien varrella seututien 800 (Vaalantie) liittymään asti Puolangan kirkonkylästä länteen on jalankulun ja pyöräilyn väylä. Tästä länteen erillistä väylää ei ole. Tie on valaisematon. Piennar on kapea. Päällyste on paikoin huonokuntoinen. Ajorata on 6,0 metriä leveä. Tien varrella on yksittäisiä asuinkiinteistöjä sekä Särkijärven kohdalla pieni kylä.

Seututie 891 Hyrynsalmentie on vähäliikenteinen seututie. Sen linjaus on kartan mukaan melko mutkitteleva. Seututien 891 varrella ei onnettomuushistorian perusteella ole mainittavaa ongelmakohtaa. Seututien varrella on erillinen jalankulun ja pyöräilyn väylä vain Hyrynsalmen kohdalla. Tie on valaisematon. Piennar on kapea. Päällyste on paikoin huonokuntoinen. Ajorata on 6,0 metriä leveä. Tien varrella on satunnaista asutusta sekä Hyrynsalmen taajamassa runsaammin. Hyrynsalmen taajaman asukkaat eivät asu aivan tien varrella.

Yhdystie 8950 Pesiöntie on hyvin vähäliikenteinen yhdystie. Yhdystien varrella ei onnettomuushistorian perusteella ole mainittavaa ongelmakohtaa. Yhdystien varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää. Tie on valaisematon. Piennar on kapea. Päällyste on pääosin kunnossa ja ajorata on 6,0 metriä leveä. Tien varrella on satunnaista asutusta. Joukokylässä on runsaammin asutusta, mutta suuri osa asukkaista ei asu aivan tien varrella.

Liikenneympäristössä ei ole tunnistettavissa ruuhkaongelmaa. Yllä esitetyn perusteella liikenneympäristön herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi.**

24.5 Vaikutukset liikenteeseen

24.5.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ei kuljetuksia synny eikä huoltotieverkkoa rakenneta. Vaihtoehto VE0 **ei muuta nykytilaa.**

24.5.2 Vaihtoehto VE1

Rakentamisaikana hankkeen vaikutukset liikenteeseen ovat suurimmillaan. Tuulivoimaloita rakennetaan 9, mikä tuottaa yhteensä 4190 kuljetusta. Koska jokaista tuulivoimalaa kohtaan arvioidaan 3 päivittäistä työntekijää, on hankealueella päivittäin yhteensä 27 työntekijää. Maarakennusvaiheessa muina kuin valupäivinä keskimääräinen arkipäivän liikennemäärä esitetään taulukossa (Taulukko 24-2). Liikennemäärien muutos vertautuu nykytilaan taulukosta (Taulukko 24-1). Valupäivien liikenne käsitellään erikseen, sillä valut ovat yksittäisiä liikennehuippupäiviä eikä niiden liikennemäärän arvioiminen pidemmällä jaksolla ole järkevää.

Taulukko 24-2 Liikennemäärät maarakennusvaiheessa (KAVL – keskiarkiliikennemäärä, KAVLras – raskaan liikenteen keskiarkiliikennemäärä)

	kt 78 Pudasjärventie	st 800 Taivalkoskentie	st 837 Utajärventie	st 891 Hyrynsalmentie	yt 8950 Pesiöntie
KAVL	740	456	508	400	196
KAVL muutos	+ 102	+ 102	+ 102	+ 102	+ 102
KAVL muutos %	+ 16 %	+ 29 %	+ 25 %	+ 34 %	+ 109 %
KAVLras	110	111	99	89	71
KAVLras muutos	+ 48	+ 48	+ 48	+ 48	+ 48
KAVLras muutos %	+ 78 %	+ 76 %	+ 94 %	+ 117 %	+ 209 %

Valupäivien liikennemäärä esitetään taulukossa (Taulukko 24-3). Valupäivien liikennemäärästä puhuttaessa ei käytetä termiä keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL), sillä valupäivät ovat yksittäisiä liikennehuippuja.

Taulukko 24-3 Valupäivien liikennemäärä

	kt 78 Pudasjärventie	st 800 Taivalkoskentie	st 837 Utajärventie	st 891 Hyrynsalmentie	yt 8950 Pesiöntie
Yhteensä valupäivänä	892	608	348	552	348
Raskaita valupäivänä	262	263	223	241	223
Raskaan osuus %	29 %	43 %	64 %	44 %	64 %

Erikoiskuljetuksia on yhteensä 108, mikä ei tee liikennemäärään muutosta. Jokaisesta erikoiskuljetuksesta syntyy kuitenkin merkittävästi tavallista kuljetusta suurempi haitta liikenteelle. Erikoiskuljetuksia varten täytyy tehdä joitakin muokkaustoimenpiteitä kuten liittymien täyttöjä sekä puuston raivaamista. Näistä toimista kerrotaan tarkemmin saavutettavuusselvityksessä (Liite 17).

Maarakennusvaiheessa liikennemäärät kasvavat prosentuaalisesti paljon, mutta lukumääränä puhutaan noin 55 henkilö- tai pakettiautosta ja 50 raskaasta ajoneuvosta vuorokaudessa. Tässä on huomioitu edestakainen liikenne. Kevyet ajoneuvot ovat työmatkaliikennettä ja kulkevat kohti hankealuetta aamulla ja poistuvat alueelta illalla. Tämä aiheuttaa hetkellisesti pienen liikennehuipun, joka ei ole riittävän suuri aiheuttamaan sujuvuusongelmia. Raskas liikenne jakautuu tasaisemmin työpäivän ajalle. Kun raskaat ajoneuvot jaetaan tasaisesti 8 tunnin työpäivään, kulkee yksi kuljetus noin 10 minuutin välein työpäivän aikana. Tämä ei aiheuta liikenteen sujuvuusongelmaa. Raskaan

liikenteen määrän muutos voi häiritä lähialueen asutusta erityisesti vähäliikenteisellä alueella. Liikenneturvallisuus heikentyy hiukan liikennemäärän kasvaessa.

Valupäivinä raskas liikenne lisääntyy merkittävästi. Mikäli valu kestää 12 tuntia, kulkee betoniauto keskimäärin 3 minuutin välein. Tämä voi aiheuttaa hetkellisiä liikenteellisiä sujuvuusongelmia, mikäli betoniautojen tulee kääntyä vasemmalle ja vastaantulevaa liikennettä on runsaasti. Tämä vaikutus kohdistuu kuitenkin yksittäisiin päiviin eikä ole siksi merkittävä koko hankkeen kannalta. Lähialueen asukkaat häiriintyvät betonikuljetuksista.

Mitoittavana vaiheena pidetään maarakennusvaihetta. Tällöin liikenteellinen muutos on **pieni kielteinen**.

Toiminnan aikana huoltotieverkosto ja parannetut tiet ovat käytössä. Hankkeen liikennetuotos on merkityksetön, joten **ei aiheuta muutosta** nykytilaan.

Toiminnan päättymisen jälkeen arvioidaan, että liikenteellinen tuotos on samankaltainen, mutta hiukan pienempi kuin rakentamisaikana. Toiminnan päättymisen jälkeen voimalakomponentit pilkotaan osiin eikä erikoiskuljetuksille ole tarvetta.

24.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeessa vertaillaan toteuttamista ja toteuttamatta jättämistä. Mikäli hanke toteutuu vaihtoehdon VE1 laajuudessa, tulee hankkeesta **vähäinen** ja lyhytkestoinen **kielteinen** vaikutus liikenteeseen. Toteuttamatta jättäminen (VE0) ei muuta nykytilaa (Taulukko 24-4).

Taulukko 24-4 Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää monella eri tavalla. Mikäli hankealueelle saadaan perustettua maa-ainesten ottopaikka, voi kuljetustarve pudota noin neljäsosaan. Mikäli hankealueelle saadaan perustettua mobiilibetoniasema, poistuu betoniautojen valupäivien liikennehuippu ja korvaantuu tasaisemmalla liikennekuormituksella, joka on kokonaisuutena noin 60 % betoniautojen määrästä, sillä betonin komponentit voidaan kuljettaa suuremmalla kalustolla kuin betoni. Mikäli hankealueelle saadaan sekä maanottopaikka, betoniasema ja vedenottopaikka, pienenee kuljetustarve alle kymmenesosaan.

Erikoiskuljetusten haittoja voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset sellaisiin ajankohtiin, jolloin muuta liikennettä on mahdollisimman vähän. Reitin varrella tehtävät muutostyöt voidaan mahdollisuuksien puitteissa jättää maastoon, jotta seuraavaa kuljetusta varten ympäristö on jo valmis. Erikoiskuljetusten reitti täytyy vielä varmistaa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Kuljetusten aiheuttamia haittoja voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman suurta kuljetuskalustoa, jolloin kuljetusmäärät pienenevät. Toisaalta suuret ja painavat kuljetukset kuormittavat tien rakennetta enemmän kuin pienemmät kuljetukset. Hankealueen tieverkkoa parannetaan kestämään raskaat kuljetukset ja kuljetusten päätyttyä tieverkko on nykyistä paremmassa kunnossa.

Liikenneturvallisuushaitan pienentämiseksi on tärkeää varmistaa, että kuljettajat noudattavat liikennesääntöjä sekä hyvää ja ennakoivaa ajotapaa. Kuljettajien on tärkeää muistaa, että paikalliset ovat tottuneet vähäliikenteiseen tiehen ja valitsevat ajolinjansa mutkissa sen mukaisesti.

24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustusten, nostoalueiden ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituuksista ja niihin tarvittavista materiaalimääristä. Mikäli lähtötiedot muuttuisivat, muuttuisi myös arviointi ja sen lopputulos.

Epävarmuutta luo myös laskennassa käytetty kuljetuskalusto. Mikäli kuljetukset toteutetaan arvioinnista poikkeavalla kuljetuskalustolla, muuttuu kuljetusten määrä. Laskenta on tehty suurella, mutta realistisella kalustolla. Suuri kalusto kuormittaa tietä enemmän kuin pienempi kalusto, mutta suuren kaluston käytöllä saadaan liikennemäärät maltillisiksi.

Arviointi on tehty varovaisuusperiaatteella ja oletuksella, että kaikki kuljetukset ja henkilöliikenne tulisivat täysmääräisesti kaikkia arvioituja reittejä. Näin ei todellisuudessa voi olla ja arvioidut liikennemäärät ovat suurimpia mahdollisia liikennemääriä, mitä kullekin tielle saattaisi maksimitilanteessa muodostua.

25. MELU

25.1 Arvioinnin päätulokset

Melumallinnuksien perusteella hankevaihtoehdossa VE1 melun taso säilyy kaikkien asuin- ja lomarakennuksien osalta alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan. Hankevaihtoehdon VE1 melun vaikutuksen merkittävyys on arvioitu olevan **kohtalainen kielteinen** ulkomelun sekä pienitaajuisen melun osalta.

25.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikainen melu syntyy lähinnä tuulivoimaloiden vaatimien perustusten ja tieyhteyksien maanrakennustöistä, asentamisen aikaisesta melusta, perustan peittämisestä/suojaamisesta ja voimajohtojen ja kaapelien vetämisestä aiheutuvasta melusta sekä rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. Meluavimpina työvaiheina rakentamisalueilla voidaan joutua suorittamaan sekä voimaloiden perustamiseen että kaapeleiden asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen alueen maa- sekä kallioperästä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys vastaa tavanomaista rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät toiminnan aikana ottaen huomioon toimintavaiheen suhteellisen pitkän keston. Muuta merkittävää melua ei alueelta toiminnan aikana tule. Tuulivoimaloiden aiheuttama meluvaikutus koostuu lapojen aerodynaamisesta melusta sekä sähköntuotantokoneiston melusta.

Toiminnan päättymisen aikainen melun arvioidaan olevan verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun, kun voimalat ja muu tuulipuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta, ei purkamisvaiheessa arvioida olevan tarvetta esimerkiksi räjäytyksille tai louhinnalle, jolloin melun arvioidaan vastaavan rakentamisen aikaista melua.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueen ympäristössä mallinnettiin hankevastaavalta saatujen suunnittelutietojen perusteella, jotka on tarkemmin kuvattu meluraportissa (Liite 18). Lisäksi mallinnuksessa käytettiin lähtötietoina Maanmittauslaitoksen numeerista karttaaineistoa.

Voimaloiden toiminnan aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu melumallinnuksen avulla vertaamalla mallinnettuja melutasoja ohjearvoihin sekä alueen nykyiseen ja ennustettuun melutilanteeseen. Hankkeen melulaskennat laadittiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä.

Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 9.0 - melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 - melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi kolmiulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallin avulla mallinnettiin meluvyöhykkeet hankealueen ympäristöön sekä melutasot pistelaskentana lähimpien rakennusten kohdalle. Tulokset esitettiin ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq}-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin.

Pienitaajuisen melun tarkastelu tehtiin soveltaen DSO 1284 mukaista menetelmää ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisesti. Pienitaajuisen melun ulko- ja sisämeluntasoja tarkasteltiin tuulivoimaloita lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Rakennusten sisälle aiheutuvia pienitaajuisia melutasoja arvioitiin Turun ammattikorkeakoulun tekemässä tutkimuksessa (Keränen ym. 2019) esitettyjen pientalojen julkisivun ilmaäänen eristävyysarvojen avulla.

Laskenta suoritettiin käyttäen laitosmallia Vestas V172-7.2MW ja napakorkeutta 200 m. Voimalan lähtötietojen perusteella laskennassa käytettiin melupäästöarvoa LWA 106,9 dB. Jotta melupäästöarvo vastaa mallinnusohjeen 2/2014 vaatimuksen mukaista äänitehotason takuuarvoa (LWAd, declared value), lisättiin tuloksiin kokonaisepävarmuustaso (Uc) +2 dB. Myös pienitaajuisen melun laskennan terssikaista-arvoihin on tehty +2 dB lisäys. Tuulivoimalan suunniteltujen sijaintipaikkojen ja kaikkien kolmen kilometrin etäisyydellä laitoksista sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten välinen maanpinnan korkeusero oli alle 60 metriä, lukuun ottamatta voimalaa T4 ja reseptoripistettä R9. Näiden korkeusero oli tasan 60 m. Tämä huomioitiin Ympäristöministeriön ohjeen (2/2014) mukaisesti rakennuksen reseptoripistelaskennoissa lisäämällä +2 dB tuulivoimalan melupäästöön.

Melumallissa ei ole huomioitu rakennuksia tai metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

Alueen herkkyyden määrittelyssä arvioinnissa on otettu huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen sekä muun toiminnan aiheuttama meluvaikutus ja verrattu tuulipuiston aiheuttamaa meluvaikutusta näihin. Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.

Erillinen melumallinnusraportti, jossa kuvataan tarkemmin lähtötiedot ja mallinnusmenetelmät, on selostuksen liitteenä 18.

25.3.1 Tuulivoimamelun ohjearvot

Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 on annettu tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot, jotka ovat esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 25-1).

Taulukko 25-1. Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot 1107/2015Valtioneuvoston asetuksen mukaiset tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot 1107/2015.

Tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvot L_{Aeq}	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7–22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22–7
Pysyvä asutus	45 dB	40 dB
Loma-asutus	45 dB	40 dB
Hoitolaitokset	45 dB	40 dB
Oppilaitokset	45 dB	-
Virkistysalueet*)	45 dB	-
Leirintäalueet	45 dB	40 dB
Kansallispuistot	40 dB	40 dB

*) Asetuksessa tarkoitetaan virkistysalueella yleisessä virkistyskäytössä olevia alueita, maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa oikeusvaikutteisessa kaavassa yleiseen virkistyskäyttöön osoitettuja alueita ja yleiselle virkistyskäytölle erityisen tärkeitä luonnonsuojelualueita.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 545/2015 on annettu toimenpiderajoja asuntojen ja muiden oleskelutilojen sisämelulle (ns. asumisterveysasetus). Asuinhuoneistojen asuinhuoneisiin (paitsi keittiö ja muut tilat) toimenpiderajoiksi on annettu päiväajan keskiäänitasolle (klo 7–22) 35 dB ja yöajan keskiäänitasolle (klo 22–7) 30 dB. Asetus sisältää toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle, jotka on annettu taajuuspainottamattomina tunnin keskiäänitasoina (Taulukko 25-2).

Taulukko 25-2. Yöaikaisen pienitaajuisen sisämelun toimenpiderajat terssikaistoittain (Asumisterveysasetus). Päiväaikana sallitaan 5 dB suurempia arvoja.

Kaista / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Leq, 1 h/dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

25.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Nykytilanteessa merkittävimmät äänimelunlähteet ovat liikenteestä ja ajoittaisesti metsänhoitotöistä kantautuvat äänet.

25.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy suurelta osin kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. olemassa oleva tuulivoimalat, maa- ja metsätalousalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Alueen herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne. Esimerkiksi suuri loma-asuntojen tai turismin määrä nostaa herkkyyttä. Herkkyyteen vaikuttavat myös yleiseen virkistyskäyttöön osoitetut alueet, virkistyskäytölle erityisen tärkeät luonnonsuojelualueet sekä koulujen tai päiväkotien läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia Valtioneuvoston asetuksessa 1107/2015 annettujen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin, arvioon sisämelun rajojen toteutumisesta, toiminnan aiheuttamasta muutoksesta alueen äänimaisemassa sekä tuulivoimamelun esiintyvyyteen. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille arvioidaan edellä esitetyn perusteella **kohtalaiseksi**.

25.6 Vaikutukset meluun

25.6.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli tuulivoimahanketta ei toteuteta, ei rakentamisen, toiminnan tai toiminnan päättämisen aikaisia tuulivoimaloista johtuvia meluvaikutuksia pääse syntymään. Vaihtoehdon VE0 ei arvioida aiheuttavan muutosta alueen nykytilaan.

25.6.2 Vaihtoehto VE1

25.6.2.1 Ulkomelu

Laadittujen melumallinnuksien perusteella hankevaihtoehdossa VE1 melun taso säilyy kaikkien asuin- ja lomarakennuksien osalta alle valtioneuvoston asetuksen 40 dB rajan. Jäljempänä olevassa taulukossa (Taulukko 25-3) on esitetty mallinnetut melutasot reseptoripisteissä. Reseptoripisteiksi on valittu suunniteltuja voimaloita lähimpänä sijaitsevat asuin- ja lomarakennukset.

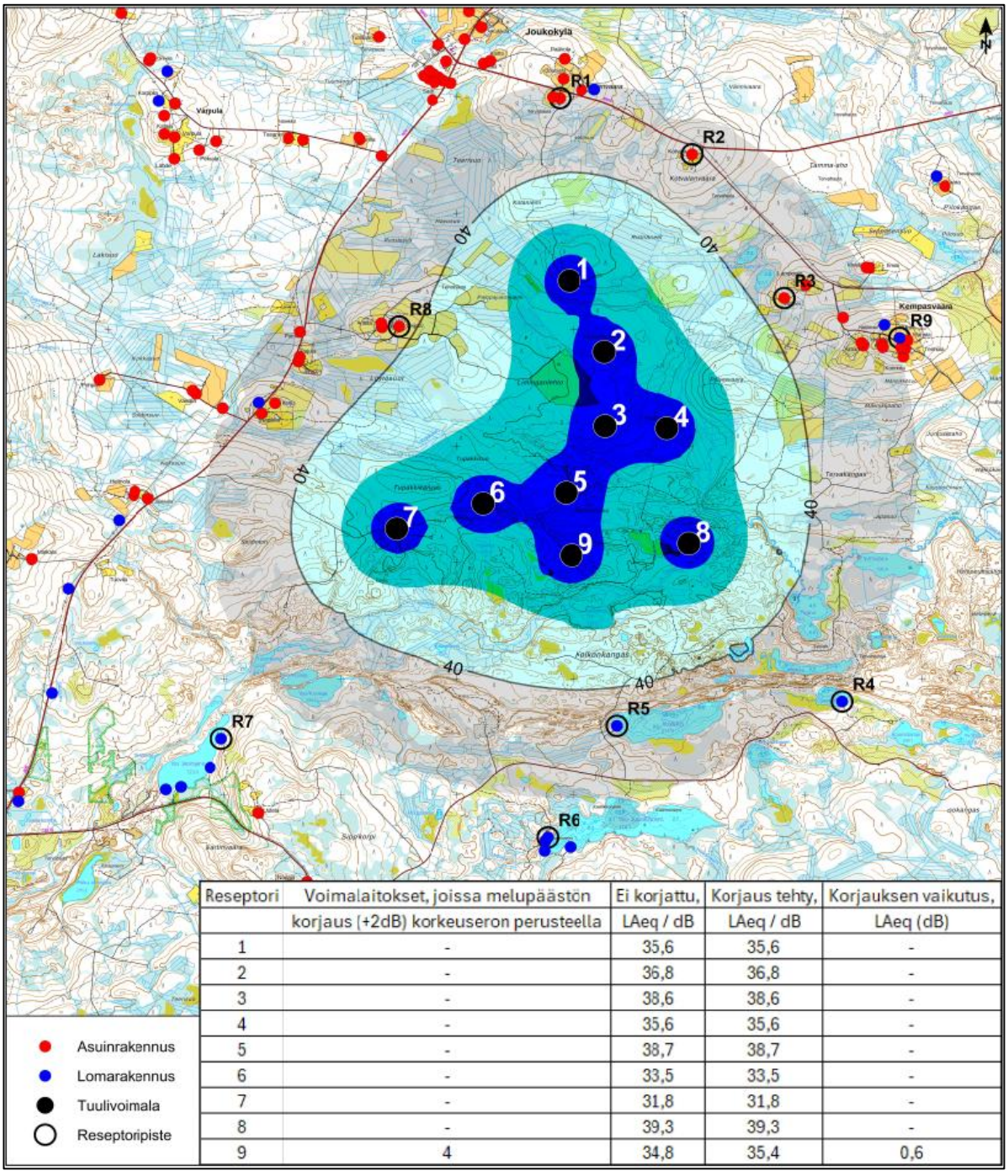
Hankealueen ympäristössä kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee yksi loma-asunto, jonka korkeusero yhden voimalan perustuksiin on noin 60 metriä korkeammalla. Tämän reseptoripisteen osalta huomioitiin mallinnusohjeen (YM 2014) mukaisesti + 2 dB korkeusero korjaus voimalan T4 melupäästöön.

Taulukko 25-3. Keskiäänitasot reseptoripisteissä vaihtoehdoissa VE1

Reseptori	Voimalaitokset, joissa melupäästön korjaus (+2dB) korkeuseron perusteella	Ei korjattu, L_{Aeq} / dB	Korjaus tehty, L_{Aeq} / dB	Korjauksen vaikutus, L_{Aeq} (dB)
1	-	35,6	35,6	-
2	-	36,8	36,8	-
3	-	38,6	38,6	-
4	-	35,6	35,6	-
5	-	38,7	38,7	-
6	-	33,5	33,5	-
7	-	31,8	31,8	-
8	-	39,3	39,3	-
9	T4	34,8	35,4	+0,6

Melumallinnuksen laskennalliset meluvyöhykkeet (A-painotettu keskiäänitaso) on esitetty jäljempänä olevassa kuvassa (Kuva 25-1. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE1.). Melukuvaan on merkitty asuin- ja lomarakennukset värikoodein Maanmittauslaitoksen maastotietokannan tietojen pohjalta. Melukuvissa on esitetty mallinnustulokset ilman mahdollisia häiritsevyyskorjauksia tai muita korjauksia.

Mallinnustuloksien perusteella melutason muutoksen suuruus hankevaihtoehdossa VE1 arvioidaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi**, sillä tutkittu hankevaihtoehto aiheuttaa melutason kasvua melun vaikutusalueella. Melutason ohje- tai raja-arvot eivät kuitenkaan ylity asuin- tai lomarakennuksien osalta, eikä melun vaikutusalueella sijaitse tuulivoimameluasetuksessa tarkoitettuja yleisiä virkistysalueita.



Reseptori	Voimalaitokset, joissa melupäästön korjaus (+2dB) korkeuseron perusteella	Ei korjattu, LAeq / dB	Korjaus tehty, LAeq / dB	Korjauksen vaikutus, LAeq (dB)
1	-	35,6	35,6	-
2	-	36,8	36,8	-
3	-	38,6	38,6	-
4	-	35,6	35,6	-
5	-	38,7	38,7	-
6	-	33,5	33,5	-
7	-	31,8	31,8	-
8	-	39,3	39,3	-
9	4	34,8	35,4	0,6

Kuva 25-1. Melumallinnus hankevaihtoehdolle VE1.

25.6.2.2 Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty kuvassa (Taulukko 25-4). Pienitaajuisen melun tasot terssikaistoittain laskettiin reseptoripisteisiin R1 – R9.

Reseptoripisteiden laskentatulokset alittavat Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset pienitaajuisen melun yöajan toimenpiderajat jokaisen ympäristön asuin- ja lomarakennuksen kohdalla. Sisämelutasot jäävät alle toimenpiderajojen.

Pienitaajuisen melun vaikutukset arvioidaan vaihtoehdoissa VE1 suuruudeltaan **keskisuureksi kielteiseksi.**

Taulukko 25-4. Reseptoripisteisiin kohdistuva pienitaajuinen melu sisä- ja ulkotiloissa hankevaihtoehdossa VE1.

Pienitaajuinen melu sisätiloissa

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	42	41	39	38	36	34	31	28	23	18	12
R2	43	42	40	39	37	35	32	29	24	19	13
R3	45	43	42	40	39	36	34	30	26	20	15
R4	42	40	39	37	36	33	30	27	22	17	11
R5	44	43	41	40	38	36	33	29	25	20	14
R6	41	40	38	37	35	33	30	26	22	16	10
R7	40	39	37	35	34	32	29	25	20	15	9
R8	45	44	42	41	39	37	34	31	26	21	16
R9	42	41	39	37	36	34	31	27	23	17	11
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**

Pienitaajuinen melu ulkotiloissa

Taajuus	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
R1	50	49	49	48	48	47	46	44	42	39	35
R2	51	50	49	49	49	48	47	45	43	40	36
R3	52	52	51	50	50	49	48	47	44	41	38
R4	49	49	48	47	47	46	45	44	41	38	34
R5	52	51	50	50	50	49	48	46	44	41	37
R6	49	48	47	47	46	46	45	43	41	37	33
R7	48	47	46	46	45	45	43	42	39	36	32
R8	53	52	51	51	51	50	49	47	45	42	38
R9	50	49	48	48	47	47	46	44	42	38	34
Asumisterveysohje	**74**	**64**	**56**	**49**	**44**	**42**	**40**	**38**	**36**	**34**	**32**
Vaadittava ääneneristävyys korkeimmillaan	-21	-12	-5	2	7	8	9	9	9	8	6
Ääneneristävyysarvot (äänitasoero ΔL)	7,6	8,3	9,2	10,3	11,5	13	14,8	16,8	18,8	21,1	22,8

25.6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy suurelta osin kohteen nykyisen melutilanteen sekä äänimaiseman mukaan. Meluvaikutuksien suuruus määräytyy pääosin melutason kasvun sekä ohjearvojen mukaan. Vaikutuskohteen herkkyystaso ja muutoksien suuruus muodostavat yhdessä melun vaikutuksen merkittävyyden.

Hankevaihtoehdon VE1 melun vaikutuksen merkittävyys on arvioitu olevan **kohtalainen kielteinen** ulkomelun sekä pienitaajuisen melun osalta (Taulukko 25-5.).

Taulukko 25-5. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

25.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutuksia on mahdollista lieventää tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä voimalan tuottamaa sähkötehoa vähentämättä (Arce León 2017). Tuulivoimalaitoksia on lisäksi mahdollista ajaa meluoptimoidulla ajolla, jolloin esimerkiksi roottorin pyörimisnopeutta rajoitetaan kovemmilla tuulennopeuksilla siiven lapakulmaa säätämällä. Näitä meluoptimointimoodeja on yleensä eritasoisia riippuen tarvittavasta vaimennustarpeesta. Meluoptimoitu ajo rajoittaa tehontuotannon lisäksi myös voimalan äänipäästöä.

Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista (1107/2015) ja asumisterveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajat sisätiloissa. Ennen rakennusluvan myöntämistä on varmistettava, etteivät ohjearvot ylity.

Toiminnan ollessa käynnissä, toiminnasta syntyviä melutasoja voidaan tarvittaessa todentaa mittauksin.

25.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeeseen liittyy epävarmuustekijöitä, jotka pääosin liittyvät arvioinnin lähtötietoihin. Muun muassa lopullinen valittava laitosmalli ja voimaloiden paikat tarkentuvat todennäköisesti hankkeen jatkosuunnittelussa. Tarvittaessa melumallinnus päivitetään ajankohtaisilla tiedoilla hankkeen rakennuslupavaiheessa.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mitattujen melutasojen on todettu vastaavan mallinnettuja melutasoja (esim. Kokowski ym. 2022). Melumallinnuksissa lähtöoletuksena on, että joka ilmansuuntaan on yhtäaikaisesti myötätuuli, joka ei ole luonnollinen tilanne, ja tästä syystä melutasot ovat todellisuudessa pienemmät suuntaan, johon ei tuule. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset, samoin sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys tuulivoimalaitosten melun häiritsevyyteen (mm. impulssimaisuuden ja amplitudimodulaation esiintymiseen). Näiden olosuhteiden esiintymistä ja todellista vaikutusta melun esiintymiseen ja häiritsevyyteen ei käytännössä ole varmuudella mahdollista selvittää ennen hankkeen toteutusta. Joka tapauksessa tuulivoimalalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät.

Melumallinnuksessa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus voi toimia melun vaimentajana erityisesti metsäisillä alueilla sijaitsevilla virkistyskohteilla liikkuessa tai oleskellessa.

26. VÄLKE

26.1 Arvioinnin päätulokset

Mallinnusten perusteella vaihtoehdon VE1 tilanteessa välkevaikutus ylittää 8 tuntia reseptoripisteiden 3, 8 ja 9 osalta. Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa VE1 arvioitiin reseptoripisteiden 3, 8 ja 9 osalta **suureksi kielteiseksi** ja muiden asuin- ja lomarakennusten osalta **vähäiseksi kielteiseksi.** Lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutukset kaikkiin asuin- ja lomarakennuksiin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

26.2 Vaikutusmekanismi

Auringon paistaessa tuulivoimalan takaa tuulivoimalan ollessa käytössä aiheutuu lapojen liikkeestä valon ja varjon vilkkumista eli välkevaikutusta. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1–3 kilometrin etäisyydelle voimalasta. Välkevaikutuksen etäisyyteen ja esiintyvyyteen vaikuttavat tuulivoimalan korkeus ja roottorin halkaisija sekä lavan paksuus, vuodenajan- ja vuorokauden aika, maaston muodot sekä näkyvyyttä rajoittavat tekijät kuten puusto, kasvillisuus ja pilvisyys. Pisimmälle varjo ulottuu, kun aurinko on matalalla (aamulla, illalla). Tuulivoimalan lapojen aiheuttama varjo heikkenee liikuttaessa etäämmälle voimalasta, eikä tietyn etäisyyden jälkeen varjo ole enää ihmissilmin havaittavissa. Tämä etäisyys riippuu tuulivoimalan roottorin lavan leveydestä ja muodosta. Esimerkiksi Ruotsin tuulivoimarakentamisen suunnitteluohjeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen voimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat lisäksi tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Välkettä ei esiinny, kun havainnointipiste sijoittuu puuston taakse, jolloin näköyhteyttä voimalaan ei ole, kun aurinko on pilvessä, tai kun tuulivoimala ei ole käynnissä, tai auringon asema on välkkeen muodostumiselle epäedullinen. Myös tuulen suunnalla on vaikutusta varjon muodostukselle. Poikittain aurinkoon oleva voimala aiheuttaa erilaisen varjon kuin kohtisuoraan aurinkoon suuntautunut voimala.

Suomen sijainnin vuoksi yksittäisen tuulivoimalan välkevaikutus kohdistuu valtaosin voimalan pohjoispuolelle (päiväaika) sekä lounais- ja kaakkoispuolille (aamu- ja ilta-ajat). Suomessa voimala aiheuttaa välkevaikutusta eteläpuolelleen vain pohjoisen napapiirin pohjoispuolella.

Vilkkuvaa varjoa on tutkittu; eräille herkille henkilöille se on häiritsevä, toisia henkilöitä se ei häiritse. Mahdollinen häiritsevyys riippuu myös siitä, asutaanko tai oleillaanko kohteessa (katselupisteessä) aamulla, päivällä ja illalla, jolloin ilmiötä voi esiintyä tai onko kyseessä vakituinen asunto tai loma-asunto, toimitila tai tehdasalue.

Hankkeen sisäisestä tai ulkoisesta sähkönsiirrosta ei aiheudu välkettä.

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin WindPRO-ohjelman SHADOW-moduulin avulla. Lähtötietoina mallinnuksessa käytettiin tuulivoimapuiston suunnittelutietoja (layout, napakorkeus ja roottorin halkaisija) ja mallinnuksessa käytettävä maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan korkeusaineistosta. Laskennoissa huomioitiin alueen tuulisuus- ja aurin-

gonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytettiin Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritettiin Suomen Tuuliatlaksen tiedoista.

Tuulivoimaloista aiheutuvan vilkkuvan varjon (välkkeen) esiintymiselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön julkaisemassa Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016, YM 2016) -oppaassa suositellaan käyttämään apuna muiden maiden suosituksia välkkeen rajoittamisesta. Saksalaisen ohjeistuksen mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa ja worst case -skenaariossa 30 min/päivä ja 30 tuntia vuodessa. Tanskassa on ohjeistuksena annettu, että vuotuinen todellinen välkemäärä ei saa ylittää kymmentä tuntia vuodessa ja Ruotsissa vilkkuvan varjostuksen määrä on rajoitettava kahdeksaan tuntiin vuodessa.

Tarkastelualueen maanpinnan korkeuserot on saatu Maanmittauslaitoksen 10 m:n korkeusmalliaineistosta. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle. Välkkeet mallinnettiin napakorkeudella 200 m ja roottorin halkaisijalle 200 metriä. Erillinen välkemallinnusraportti, jossa kuvataan mallinnuksen lähtötietoja ja tuloksia tarkemmin, on selostuksen liitteenä 19.

26.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä eikä sinne nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

26.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso välkevaikutuksille määräytyy alueen ja asutuksen luonteen mukaan. Tähän vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys, virkistysaktiviteettien määrä ja luonne jne. Hankealueen herkkyystaso välkevaikutuksille arvioitiin **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta.

26.5 Vaikutukset välkkeeseen

26.5.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia. Vaihtoehdosta VE0 ei arvioitu aiheutuvan muutosta nykytilaan välkkeen osalta.

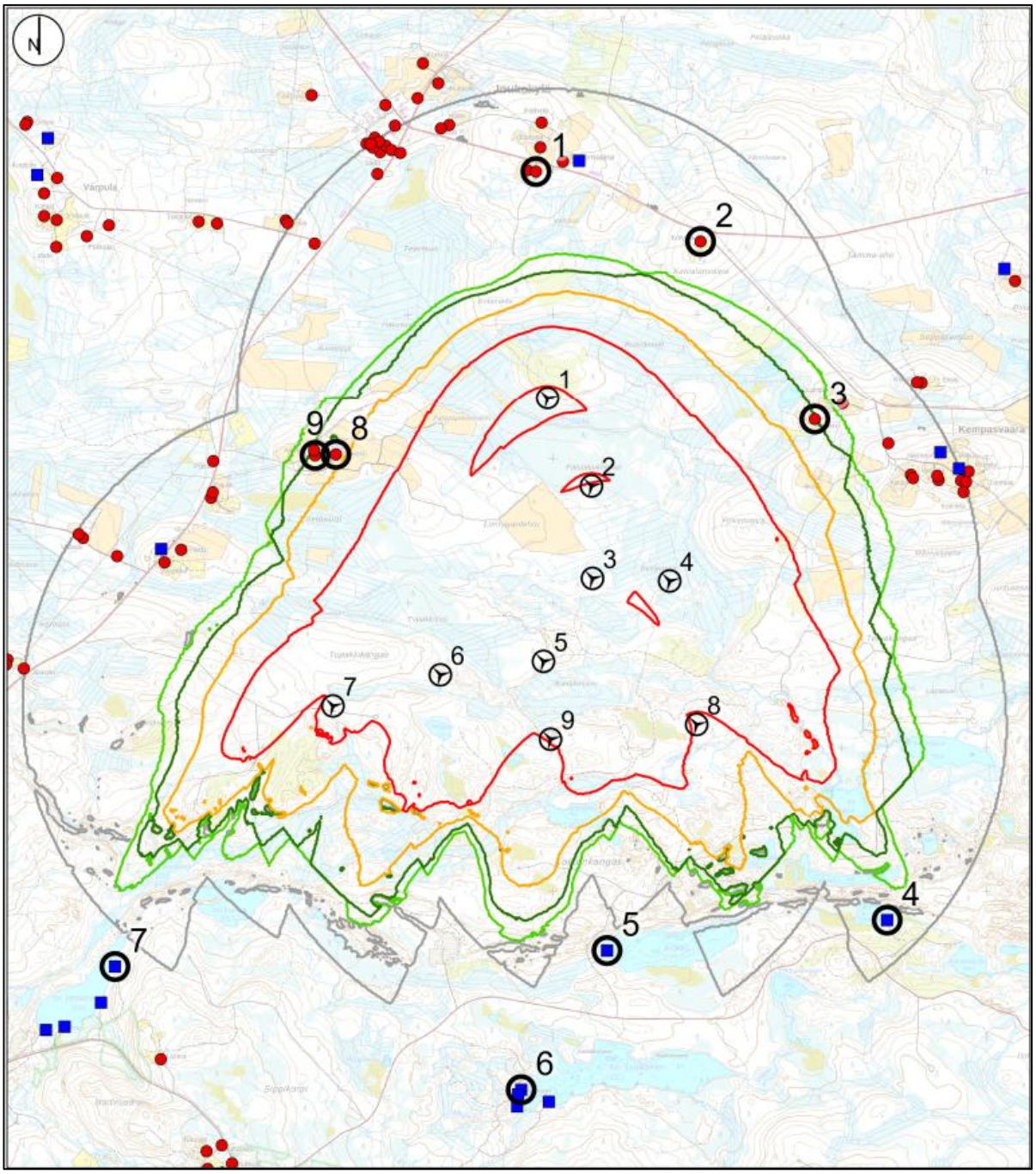
26.5.2 Vaihtoehto VE1

Mallinnusten perusteella vaihtoehdon VE1 tilanteessa välkevaikutus ylittää 8 tuntia reseptoripisteiden 3, 8 ja 9 osalta eli kolmen asuinrakennuksen kohdalla. Tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 26-1) sekä kuvassa (Kuva 26-1).

Taulukko 26-1. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdoissa VE1.

Reseptori	Real Case, h/a
1	2:17
2	4:09
3	**10:22**
4	5:14
5	0:00

Reseptori	Real Case, h/a
6	0:00
7	0:00
8	**13:50**
9	**11:58**



Kuva 26-1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1.

26.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muutosta nykytilaan, kun tuulivoimahanketta ei toteuteta.

Vaihtoehdossa VE1 välkevaikutuksia esiintyy. Välkevaikutuksen muutoksen suuruus arvioitiin **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteiden 3, 8 ja 9 eli kolmen asuinrakennuksen osalta sekä **pieneksi kielteiseksi** muiden asuin- ja lomarakennusten osalta.

Taulukko 26-2. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Vähäinen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Tuulivoima VE1	Kohtalainen	Suuri kielteinen[1]	Suuri kielteinen[1]
		Pieni kielteinen[2][3]	Vähäinen kielteinen[2]

[1] Reseptoripisteet 3, 8, 9
[2] Muut asuin- ja lomarakennukset
[3] Kaikki asuin- ja lomarakennukset lieventämistoimenpiteet huomioiden

26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tarvittaviin voimaloihin on mahdollista liittää välkkeen rajoitusjärjestelmä, joka mahdollistaa voimalan pysäyttämisen esim. auringon laskiessa. Tällöin voimalaan asennetaan valotunnistin ja roottori ohjelmoidaan pysähtymään siksi aikaa, kun tietyssä sektorissa/kohteessa esiintyy välkettä tai ennalta asetettu vuotuinen välkemäärä on vaarassa ylittyä. Tällöin voimala on poissa toiminnasta ja sähköntuotantoa ei synny. Sähköntuotannon menetys on kuitenkin hyvin vähäinen vuositasolla.

Välkearvojen ylitysten vuoksi voimalat, jotka aiheuttavat eniten välkettä lähimmille asuin- ja lomarakennuksille suositellaan varustettavan tekniikalla, jolla välkettä voidaan rajoittaa. Tällöin välkevaikutukset kaikkiin lähialueen asuin- ja lomarakennuksiin jää pieneksi kielteiseksi. Lieventämistoimenpiteet huomioiden muutoksen suuruus arvioidaan näihin kohteisiin pieneksi kielteiseksi, jolloin vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen.**

26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen toteutuessa valittava tuulivoimalatyyppi saattaa olla eri kuin välkemallinnuksessa käytetty voimalatyyppi. Voimalatyyppien eroista roottorin halkaisijalla ja napakorkeudella sekä lavan muodolla on suurin vaikutus välkevaikutusten laajuuteen. Todelliseen tilanteeseen vaikuttavat tuulivoimaloiden toiminnallinen aika sekä auringonpaisteisuustuntien lukumäärä. Mallinnuksen mukainen todellisen tilanteen tulos kuvaa tavanomaisen vuoden tilannetta ja tämä voi eri vuosina tietyssä katselupisteessä hieman vaihdella.

Todelliseen tilanteeseen perustuva mallinnus on tehty oletuksella, että metsän ja rakennusten peitevaikutusta ei ole olemassa. Tämä saattaa siten vaikuttaa toteutuvaan välkevaikutukseen; mikäli tuulivoimalat eivät näy katselupisteeseen esim. puuston takia, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

27. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

27.1 Arvioinnin päätulokset

Rakentamisen aikaiset kielteiset vaikutukset painottuvat liikennevaikutuksiin ja maankäytön muutokseen alueella. Toiminnan aikana suurimmat kielteiset vaikutukset muodostuvat välke- ja maisemavaikutuksista sekä meluvaikutuksista. Virkistyskäytön ja metsästyksen näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä. Alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä, mutta toisaalta tieverkoston kehittyminen lisää alueen saavutettavuutta. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**. Metsästykseen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu merkityksettömiksi eikä VE0 arvioitu aiheuttavan vaikutusta nykytilaan. Vaihtoehdon VE1 osalta vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin on arvioitu **vähäiseksi myönteiseksi.**

27.2 Vaikutusmekanismi

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista käytetään termiä sosiaaliset vaikutukset. Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisia vaikutuksia voi aiheutua suoraan tai epäsuorasti ja ne kohdistuvat erilaisina eri ihmisiin, toimijoihin tai alueisiin. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi melu-, välke- tai maisemavaikutukset ja epäsuoria esimerkiksi muutokset pintaveden laadussa. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen aikana hankealueella rakennetaan voimaloiden perustuksia, huoltoteitä, sähkönsiirtoyhteyksiä sekä kuljetetaan alueelle rakennusmateriaaleja ja voimaloiden osia. Ihmiset voivat kokea rakentamisen aikana meluvaikutuksia sekä lisääntyneen liikenteen aiheuttamia vaikutuksia. Rakentamisen aikana liikkumista hankealueella rajoitetaan turvallisuussyistä ja tästä voi koitua haittaa esimerkiksi alueen virkistyskäytölle. Rakentamisvaiheessa vaikutuksia metsästykseen aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Muita rakentamisen aikana metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen metsästyksen yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Toisaalta rakentamisella on työllistäviä vaikutuksia, mitä voidaan puolestaan pitää myönteisenä vaikutuksena.

Tuulivoimahankkeen toimintavaiheessa ihmisiin voi kohdistua maisema-, melu- ja välkevaikutuksia, joilla voi olla vaikutuksia esimerkiksi asumisviihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia kunnalle syntyy vastaavasti kiinteistöverojen muodossa.

Toiminnan päättymisvaiheessa vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, kun voimalat ja muu infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisvaiheesta poiketen sulkemisvaiheessa suunnittelualue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle ja virkistyskäytölle.

27.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia on arvioitu seuraavien lähtöaineistojen tuella

- hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset ja selvitykset
- YVA-ohjelmavaiheessa järjestetty yleisötilaisuus
- YVA- ohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet
- asukaskysely
- avoimet ovet -tilaisuudet paikallisille asukkaille
- kartta- ja tilastoaineistot
- metsästysseurojen haastattelut

Muiden vaikutusarviointien tuloksista tärkeimpinä lähtötietoina on käytetty maisemavaikutusten arviointia, laskennallisten melu- ja välkemallinnusten pohjalta tehtyjä vaikutusarviointeja sekä liikennevaikutusten arviointia. Paikallisten asukkaiden ja alueen käyttäjien näkemyksiä kerättiin YVA-selostuksen valmisteluvaiheessa toteutetulla asukaskyselyllä. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Hankkeen YVA-ohjelmasta annettiin nähtävillä oloaikana (7.11.-16.12.2024) yhteensä 22 lausuntoa ja 8 mielipidettä.

Sosiaalisten vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan erityisesti hankkeen lähialueella noin kolmen kilometrin etäisyydellä voimaloista. Lähialueella painottuvat erityisesti hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Keskeisinä alueina on tarkasteltu vaikutuksia lähimpiin asutuskeskittymiin. Arvioinnissa on lisäksi huomioitu myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista. Sosioekonomisia vaikutuksia tarkastellaan kunnan tasolla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Vaikutusarvioinnissa kootaan yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyritään niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet, toiveet ja tulevaisuuden suunnitelmat näihin liittyen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa tarkastellaan suhteessa hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen.

Tervakankaan tuulivoimahankealueen ja sen lähialueen metsästysseuroihin pyrittiin olemaan yhteydessä suoraan tai Puolangan riistanhoitoyhdistyksen kautta sekä yleisötilaisuuksien avulla. Kyselyissä tiedusteltiin muun muassa metsästysseuran toiminta-aluetta, sen jäsenmäärää, alueella pyydettäviä riistalajeja ja niiden merkitystä, luontohavaintoja sekä mahdollisia hankkeen vaikutuksia. Lausunnot/kommentit saatiin joko sähköpostitse tai puhelimitse. Aihetta sivuttiin myös kaikille

avoimissa avoimet ovet -tilaisuuksissa. Tämän lisäksi alueella olevia valtion (Metsähallitus) metsästysmaita tarkasteltiin Retkikartta.fi-karttapalvelusta.

27.3.1 Asukaskysely

Ympäristövaikutusten arviointiselostusvaiheessa toteutettiin Tervakankaan tuulivoimahankkeen lähialueiden vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille suunnattu kysely. Sen tarkoituksena oli selvittää sosiaalisten vaikutusten arviointia ja jatkosuunnittelua varten vastaajien näkemyksiä hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista asumiseen ja virkistykseen. Asukaskyselyn raportti on selostuksen liitteenä 20.

Koska kysely haluttiin kohdentaa nimenomaan tiettyjen alueiden asukkaille, kyselyä ei toteutettu kaikille avoimena. Vastauskoodi toimitettiin yhteensä 500 talouteen hankealueen läheisyydessä seuraavasti:

- 0–10 km etäisyydellä lähimmistä voimaloista joka talouteen, ml. vapaa-ajan asunnot
- Satunnaisotannalla vakituisiin ja vapaa-ajan talouksiin 10–15 km etäisyydellä hankealueesta

Kirjeet postitettiin 17.7.2025. Saatekirjeen lisäksi kuori sisälsi hankekuvauksen, kartan ja vastauskuoren, jonka postimaksu oli maksettu. Kyselyyn pystyi vastaamaan palauttamalla paperinen lomake vastauskuoressa tai sähköisesti internetissä selaimella toimivassa Webropol-kyselyohjelmassa 8.8.2025 mennessä. Vastaaminen edellytti saatekirjeestä löytyvän vastauskoodin syöttämistä kyselyyn.

Kyselystä tiedottamiseksi toteutettiin osoitepoiminta erikseen määritellyn kiinteistölistauksen perusteella. Kiinteistölistaus koottiin käyttämällä Maanmittauslaitoksen avoimia tietokantoja, kuten kiinteistötietorekisteriä sekä rakennustiedot sisältävää maastotietokantaa. Maanmittauslaitoksen tausta-aineiston avulla poimittiin kiinteistöt, joilla sijaitsi asuin- tai lomarakennus. Poimittujen kiinteistötunnuksien avulla postituksesta vastaava yritys selvitti väestötietojärjestelmästä rakennuksien omistajien osoitteet, toimittaakseen heille postitse tiedon asukaskyselystä. Kirjeitä lähetettiin yksi kirje taloutta kohti. Jos taloudessa oli useampia asukkaita, vastaaja valittiin satunnaisesti. Vapaa-ajan asunnon omistajille kirje toimitettiin heidän vakituiseen osoitteeseensa.

Kyselyyn tuli yhteensä 123 hyväksyttyä vastausta ja kyselyn vastausprosentti oli 25 %, mitä voidaan pitää tällaisissa kyselyissä hyvänä vastausaktiivisuutena. Kyselyllä tavoitettiin hyvin etenkin lähialueen asukkaita; alle 3 km etäisyydellä asuvien tai lomailevien lähiasukkaiden vastausprosentti oli 37 % ja 3–5 km etäisyydellä asuvien tai lomailevien vastausprosentti oli 28 %. Vastaajista 30 % omisti vakituisen tai vapaa-ajan asunnon alle 5 km päässä hankealueesta. 5–10 km päähän hankealueesta sijoittui 27 % vastaajista. Vastaajista 43 % sijoittui yli 10 km päähän hankealueesta.

Kyselyyn vastanneiden ikäjakaumassa korostuvat iäkkäämmät vastaajat, sillä 85 % vastaajista oli 51—65-vuotiaita tai yli 65-vuotiaita. 41–50-vuotiaita vastaajia oli 10 % (12 vastaajaa) ja alle 40-vuotiaita vastaajia oli yhteensä vain 5 % vastaajista (6 vastaajaa). Puolangan väestössä korostuvat iäkkäät, sillä Tilastokeskuksen (2025) mukaan väestöstä 44,4 % on yli 64-vuotiaita ja heidän osuutensa asukkaista on maan keskiarvoa (23,6 %) korkeampi.

Kaksi kolmesta kyselyyn vastaajasta oli loma-asukkaana alueella. Suurimmalla osalla vastaajista (53%) vakituinen asunto sijaitsi myös jossakin muualla kuin Puolangalla tai Suomussalmella. Noin joka kolmannella vastaajalla vakituinen asunto sijaitsi Puolangalla ja 10 prosentilla asunto sijaitsi Suomussalmella. Suurin osa (85 %) alueella vapaa-ajan asunnon omistavista kertoi mökin sijaitsevan Puolangalla ja lähes kaikki loput kertoivat mökin sijaitsevan Suomussalmella.

Vastaajista hieman alle puolet suhtautui tuulivoimaan energialähteenä myönteisesti, noin kolmasosa neutraalisti ja 13 % kielteisesti. Yli puolet vastaajista piti Tervakankaan hankkeesta tiedottamista vähäisenä tai erittäin vähäisenä.

Muutaman hankkeen vaikutuksia koskevan kysymyksen kohdalla vastauksissa oli tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä. Lähiasukkaat (alle 5 km päässä hankealueesta vakituisen tai loma-asunnon omistavat) pitivät tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia kielteisempinä kuin kauempana asuvat.

27.3.2 YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet

YVA-ohjelmassa jätetyissä mielipiteissä (8 kpl) pyydetään hankkeen keskeyttämistä ja toteuttamatta jättämistä. Suurimmassa osassa mielipiteistä nousee esiin hankkeen aiheuttamat maisemahaitat. Erityisesti Kempasvaara valtakunnallisesti merkittävänä maisema-alueena nostetaan esiin. Kempasvaaralta avautuvien maisemien ja kulttuuriympäristön pelätään jatkossa tuhoutuvan.

Mielipiteissä nousee esiin myös huoli eläimistöön ja luontoon kohdistuvista haittavaikutuksista. Mielipiteen jättäneet kertovat alueen runsaasta eläimistö (mm. jokihelmisimpukka, liito-oravat, ahmat, viitasammakot). Alueen vesistö- ja kalastovaikutukset huolettavat, minkä lisäksi ympäristöön leviävä mikromuovi pelottaa osallisia. Vesistöä ja kalakantoja koskevia vaikutuksia tulisi tarkastella laajasti ja ottaa huomioon Ylä-Kainuun vesistöjen kytkeytyminen mm. Perämereen. Lisäksi hankealueen huomautetaan sijoittuvan maakuntakaavassa osoitetulle pohjavesialueelle, arvokkaalle harjualueelle, suojelualueille ja luontomatkailun kehittämisalueelle. Alueen asukkaiden veden kerrotaan tulevan alueella olevista lähteistä. Toiminnalle vaaditaan ympäristölupaa. Haittojen kärsijöille tulee maksaa korvauksia, joissa huomioidaan koko tuulivoimapuiston käyttöikä.

Mielipiteissä korostetaan alueen luonnon puhtautta ja rauhaa. Hankkeen pelätään aiheuttavan muutoksia asumisviihtyvyydessä. Mielipiteen jättäneet nostavat esiin huolen kiinteistön arvon alenemisesta, melu-, välke- ja terveysvaikutuksista lähialueen asukkaille. Hankkeen ajatellaan sijoittuvan liian lähelle asutusta. Alueella halutaan elää rauhassa luonnon keskellä ja voimaloiden pelätään ajavan poismuuttamiseen.

Hankealueella kerrotaan olevan virkistyskäyttöarvoa erityisesti kalastuksen ja metsästyksen näkökulmasta. Eräässä mielipiteessä kerrotaan hankealueen läheisyydessä jo pitkään harjoitetusta poronhoidosta. Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset pohdituttavat mielipiteenjättäjää. Erityisesti se, viekö hanke porot kauemmas tilasta, mikä lisää kuluja tilan pitäjille. Tilalla on pohdittu myös poromatkailun aloittamista.

27.3.3 Tilaisuudet

YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa kysymyksiä esitettiin koskien YVA-menettelyn merkittävyyttä, Harmajapään hankkeen tilannetta, kaadettavien puiden määrää, maanvuokraustilannetta, osallistumismahdollisuuksia sekä vaikutuksia maanviljelyyn, pintavesiin ja terveyteen. Tilaisuudessa pohdittiin, miten tutkittu tieto otetaan huomioon YVA-menettelyssä. Sähkönsiirron linjausta ei pidetty todennäköisenä. YVA-menettelyn aikana tehtyjä mallinnuksia kyseenalaistettiin. Kempasvaaralta ja Joukokylältä toivottiin havainnekuvia. Etäisyys voimaloista lähimpään asutukseen nähtiin riittämättömänä.

YVA-ohjelman luonnosvaiheessa järjestetyssä avoimet ovet -tilaisuudessa paikalliset asukkaat kertoivat hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilasta ja eläimistöstä, alueen käytöstä ja merkityk-

sestä. Osallistuneilla on huoli etenkin hankkeen melu- ja maisemavaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin ja virkistykseen. Tilaisuudessa esitettiin hankkeeseen kriittisesti suhtautuvia näkökulmia. Paikalliset nostivat esiin Kempasvaaran, jossa on näkymiä useisiin suuntiin maisemallisesti herkkänä alueena.

YVA-selostusvaiheen ollessa luonnosvaiheessa järjestettiin toinen avoimet ovet -tilaisuus Puolangalla. Osalliset toivat esille, että hankealue ja sen lähiympäristö on nykyään melko hiljaista aluetta eikä alueella ole juurikaan ympäristöhäiriöitä kuten liikenteen melua tai valosaastetta. Hankkeesta aiheutuvan melun ja välkkeen terveysvaikutuksista oltiin huolissaan. Tilaisuudessa nähtävillä olleita melu- ja välkemallinnuskarttoja sekä havainnekuvia kyseenalaistettiin. Lisäksi tilaisuuksissa haluttiin tietää hankkeen vaikutuksista pohjavesiin ja esitettiin huoli pohjavesien pilaantumisesta hankkeen myötä. Tilaisuudessa keskeisenä alueena nousi hankealueen läheisyydessä sijaitsevat alueet: Kempasvaara, Joukokylä ja Naulaperä. Etenkin Kempasvaaran valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle kohdistuvat vaikutukset nostattivat keskustelua. Myönteisenä nähtiin hankkeen kautta saatavat kunnan verotulot.

Toisessa avoimet ovet -tilaisuudessa osallistujat saivat vastata muutamaan kysymykseen hankkeesta ja sen vaikutuksista. Kuten asukaskyselyssäkin, myös tilaisuuden kyselyssä suurimpana hyötynä nähtiin kiinteistöverot kunnalle. Suurimpana haittana tilaisuuteen osallistujat näkivät maisemanmuutoksen. Tilaisuuteen osallistuneet suhtautuivat Tervakankaan tuulivoimahankkeeseen kyselyn mukaan kielteisesti.

27.4 Nykytila ja kehitys

27.4.1 Elinolot ja viihtyvyys

Puolangalla on 2345 asukasta (Tilastokeskus 2025). Puolangan keskusta sijaitsee noin 20 km päässä hankealueesta. Hankealueen ympärillä on maaseutumaista haja-asutusta. Asutusta löytyy alle kahden kilometrin päästä hankealueesta Joukokylän suunnasta pohjoisesta ja Kempasvaaran suunnalta koillisesta. 2–3 km päähän hankealueesta sijoittuu asutusta etelässä Naulaperään ja koillisessa Heinävaaraan. Loma-asutus hankealueen ympäristössä on keskittynyt pääasiassa järvien ja muiden vesistöjen rannoille. Hankealueen lähiympäristön asutusta on esitetty tarkemmin luvussa 20.4.

Joukokylällä toimii Joukokylän kyläyhdistys ry, jonka kokoontumispaikkana toimii Joukokylän vanha koulu. Joukokylän vanhalla koululla järjestetään muun muassa kyläyhdistyksen tapahtumia ja kansalaisopiston kursseja.

Lähimmät herkät häiriintyvät kohteet, kuten koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset sijaitsevat Puolangan keskustaajamassa.

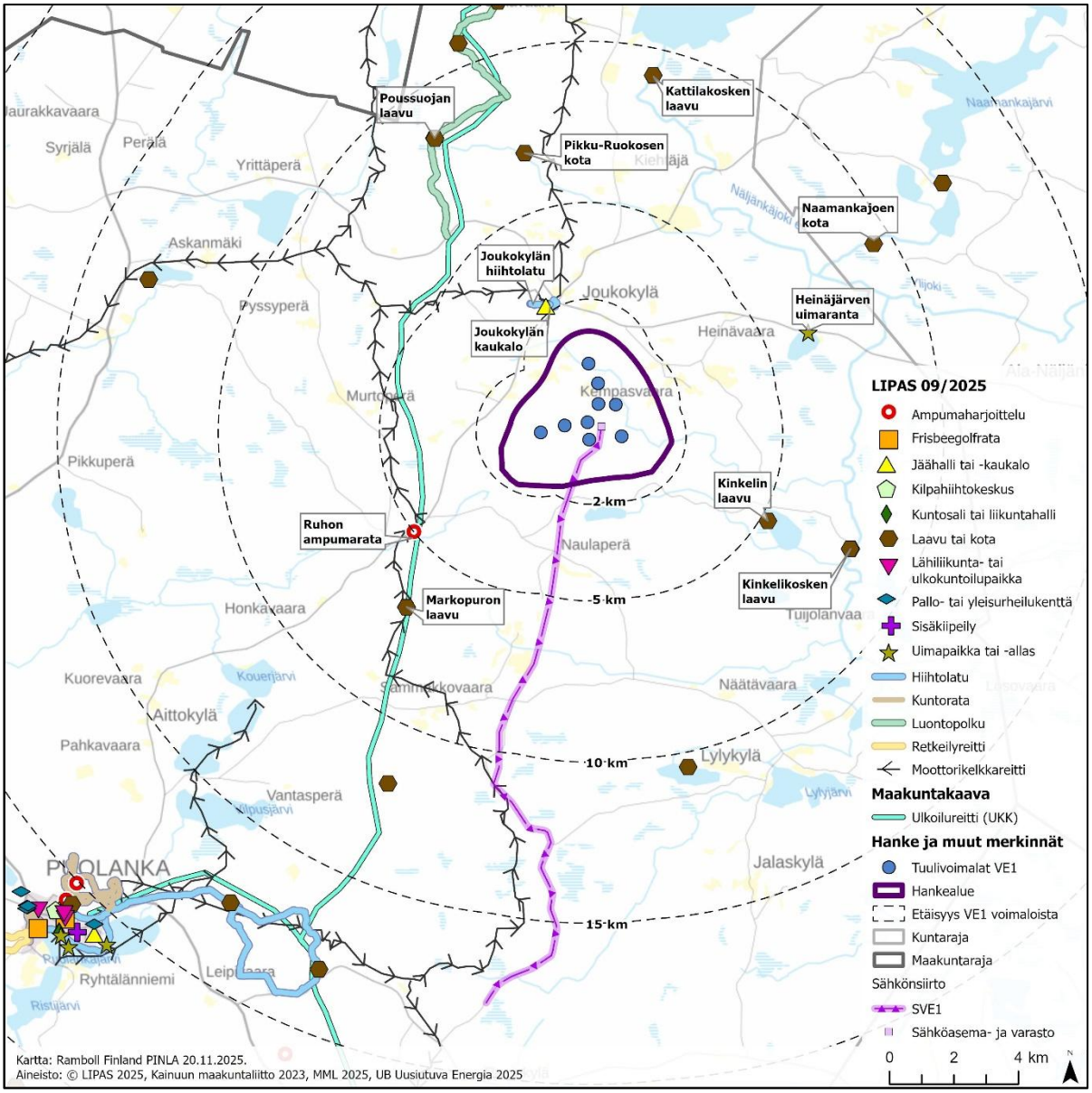
27.4.2 Virkistyskäyttö ja metsästys

Hankealueella ei ole virallisia ulkoilu- tai latureittejä tai virkistysalueita. Virkistäytyminen alueella painottuu jokaisen oikeuksien perusteella tapahtuvaan luonnossa liikkumiseen ja luonnon antimien keräilyyn.

Lähimmät liikunta- ja virkistyskohteet sijoittuvat Joukokylään, jossa on kaukalo ja latu. Lisäksi kylän ohi kulkee moottorikelkkareitti ja UKK-ulkoilureitti. Noin 5 kilometriä lähimmästä voimalasta lounaaseen sijaitsee Riistanhoitoyhdistyksen Ruhon ampumarata. Pohjoisimmasta voimalasta T1

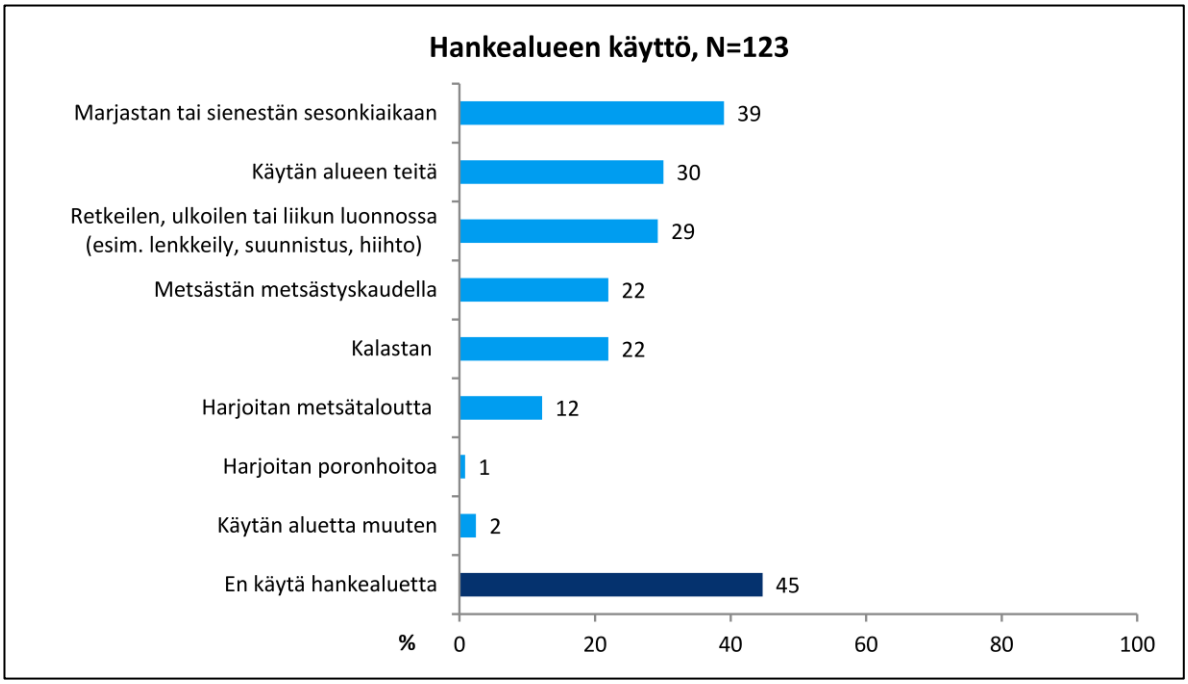
noin 6 km luoteeseen alkaa Siikavaaran läpi kulkeva luontopolku. 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista on kolme laavua LIPAS-tietokannan mukaan: Markopuron laavu (n. 6,8 km voimalasta T7 lounaaseen), Kinkelikosken laavu (n. 7,9 km voimalasta T9 kaakkoon) ja Poussuojan laavu (n. 8.4 km voimalasta T1 luoteeseen). Noin 6,3 km voimalasta T4 koilliseen Heinäjärven rannalla on uimaranta. Rannalta löytyvät kota, puucee, pukukoppi ja tulisija (Kainuun kylät 2025). Kinkelijärven itärannalla sijaitsee autiotupa noin 5,1 km lähimmästä voimalasta (T9) kaakkoon. Noin 6,8 km voimalasta T1 pohjoiseen on kota Pikku-Ruokosen rannalla ja 9 km pohjoiseen laavu, Kattilakosken rannalla.

Kempasvaaralla, noin 2 kilometrin päässä lähimmästä voimalasta, sijaitsee näkötorni. Näkötorni on asukkailta saadun palautteen mukaan tällä hetkellä käyttökiellossa huonon kunnon vuoksi. Kempasvaaralta löytyy lisäksi myös grillikatos, autiotupa ja luontopolku (Kainuun kylät 2025). YVA-menettelyn aikana saadun palautteen perusteella Kempasvaara ja sieltä aukeavat maisemat ovat paikallisia merkityksellisiä.



Kuva 27-1. Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin lähiympäristössä sijaitsevia virkistyskäyttökohteita.

Asukaskyselyyn vastanneista hieman yli puolet (55 %) vastaajista käytti hankealuetta ja sen lähiympäristöä virkistykseen (Kuva 27-2). Aluetta käytettiin eniten marjastukseen ja sienestykseen, alueen teillä liikkumiseen ja retkeilyyn ja luonnossa liikkumiseen. Noin joka viides vastaaja kalasti ja metsästi alueella. Metsätaloutta alueella harjoitti 12 % vastaajista. Sen sijaan poronhoitoa harjoitti vain yksi vastaaja. Eniten metsästettiin kanalintuja, hirviä ja jäniksiä.



Kuva 27-2. Asukaskyselyn vastaajien hankealueen käyttö.

Asukaskyselyn vastaajat pitivät hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilassa tärkeimpinä seikkoina luontoa sekä pinta- ja pohjavesiä. Myös asumisviihtyvyys, melutilanne ja ilmanlaatu nousivat vahvasti esille.

Alueelta tunnistettiin yhdeksän metsästysseuraa tai -seuruetta: Joukokylän erämiehet Ry, Honka erä Ry, Joukokylän metsästäjät, Joutensuon erä Ry, Kinkelin hirviseurue, Lylykylän metsästäjät Ry, Naulalan erämiehet Ry, Pyssyvaaran erämiehet Ry ja Tikkavaaran metsästäjät Ry. Näistä seuroista/seurueista saatiin tavoitettua kuusi, joilta saatiin lausunnot/kommentit hankkeeseen liittyen. Lausunnot/kommentit saatiin Joukokylän Erämiehiltä, Joutensuon Erältä, Naulalan Erämiehiltä, Honka Erältä, Pyssyvaaran Erämiehiltä ja Tikkavaaran Metsästäjiltä.

Pyssyvaaran Erämiehet Ry:n hirvilupa-alueen 25 000 hehtaarista osa sijoittuu hankealueelle. Yksityisiltä vuokrattuja metsästysmaita seuralla on noin 1600 ha. Jäseniä seurassa on 60, joista noin 15 on myös hirviporukassa. Etenkin hirvenmetsästys on aktiivista seurassa.

Joutensuon Erä Ry:n metsästysmaat sijaitsevat hankealueen etelä/kaakkoispuolella. Hankealueen etelärajasta alkaa Kinkelin osoitusalue, joka on seuran käytössä hirvenmetsästyksessä. Yksityismaita seuralla on vuokrattuna noin 1600 ha. Seurassa on noin 20 jäsentä. Hirvi on riistaeläimistä tärkein, mutta myös etenkin kanalintuja ja vesilintuja metsästetään. Iso-Kuvaja ja Tasonjokilaakso ovat hirvien kesälaidunnusaluetta.

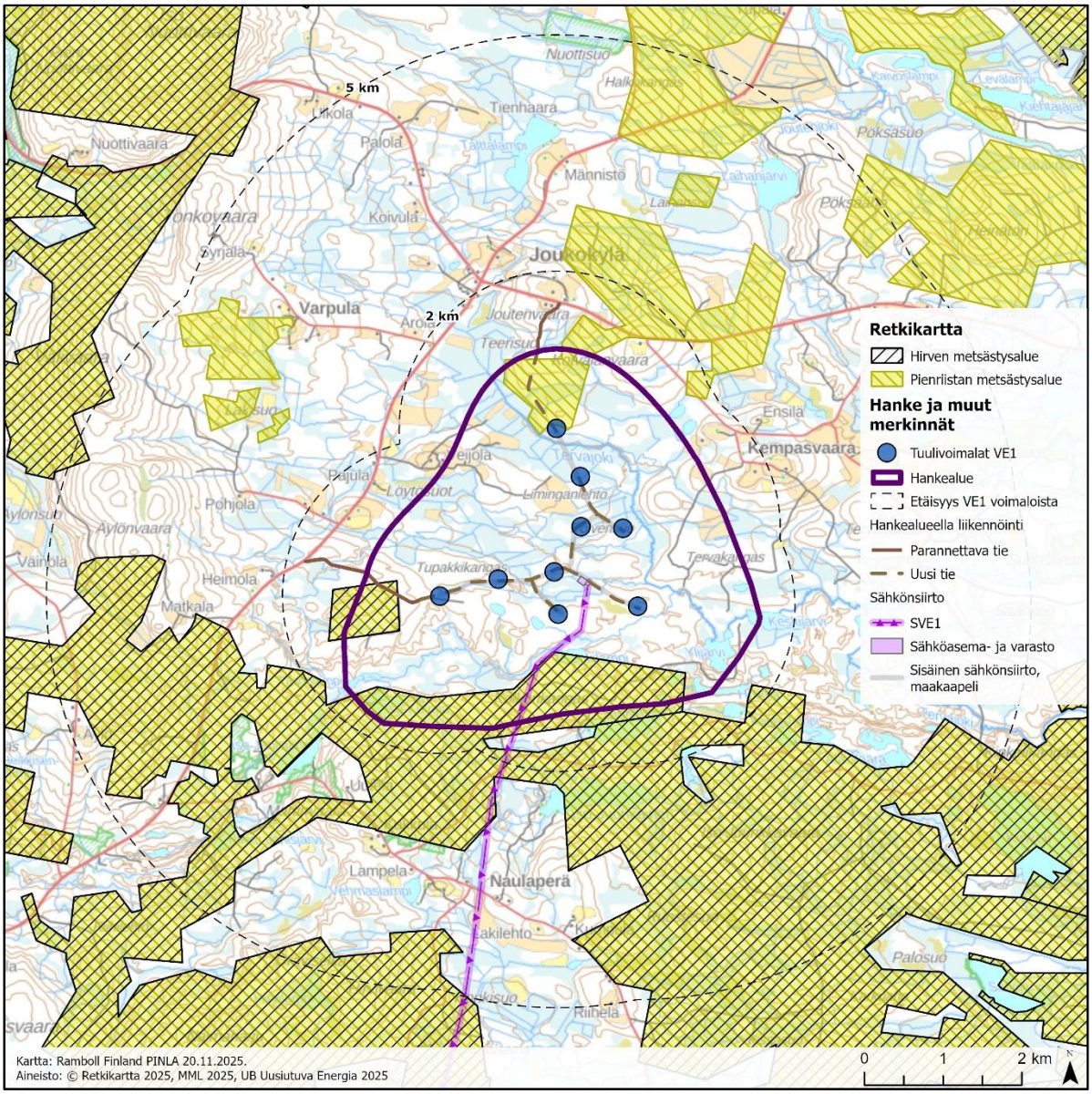
Naulalan Erämiehet Ry:n metsästysalue sijoittuu Naulalantien varrelle ja etenkin sen eteläpuolelle. Hankealueen eteläosa sijoittuu seuran metsästysalueelle. Seurassa metsästetään kanalintuja, jäniksiä ja hirviä. Hirviporukassa on noin 20 jäsentä. Ajoittain alueella järjestetään myös koirakokeita (kettu, lintu ja jänis).

Tikkavaaran Metsästäjät Ry:n metsästysalue sijoittuu osittain hankealueelle. Seuran metsästysalueen lounaiskulmassa hankealueelle sijoittuu noin 145 ha. Jäseniä seurassa on 51. Riistalajeista tärkein on hirvi, mutta myös pienriistaa, etenkin kanalintuja, metsästetään melko aktiivisesti.

Joukokylän Erämiehet Ry:n metsästysalueet sijoittuvat etenkin Tervajoen alueella, joka on erityisesti hirvenpyyntialueena tärkeä. Metsästysaluetta on noin 5000 ha. Seurassa on 75 jäsentä, joista hirviporukassa 14. Tärkein riistalaji on hirvi, mutta myös pienriistaa metsästetään. Hirvet viihtyvät etenkin viljelyksillä ja vanhoilla pelloilla sekä jokivarressa. Majavia joessa on varsin runsaasti. Ajoittain alueella järjestetään myös koirakokeita (hirvi, lintu ja jänis).

Honka Erä Ry:n metsästysalueet sijoittuvat hankealueen lounaispuolelle, keskeisimpinä alueina Aittokylä ja Honkavaara. Joitakin hirvenmetsästysalueita (valtion maat) on lähempänä hankealuetta. Niillä on kuitenkin vain satunnaista käyttöä. Jäseniä seurassa on noin 20 ja vuokrattuja yksityismaita 2300 ha. Valtion maita on hirvenpyyntiin osoitettuna 29 000 ha. Hirvi on tärkein riistalaji, mutta myös pienriistaa pyydetään vaihtelevissa määrin.

Hankealueen pohjois-, etelä- ja länsiosassa sijaitsee valtion maita, joissa pienriistan (Puolanka 5608) metsästys on mahdollista luvan hankkineille sekä paikallisille. Hankealueen eteläosaan sijoittuu myös hirvenmetsästysalue (Kinkeli 8755). (Kuva 27-3) Puolanka sijaitsee Metsästyslain (615/1993) 8 § alueella, jolloin ne, joiden kotikunta on Puolanka, on pienriistan metsästysoikein valtion mailla.



Kuva 27-3. Valtion (Metsähallitus, 2025) metsästysmaat hankealueen läheisyydessä. Pystyrasteri pienriista-aluetta ja vinorasteri hirvialuetta (Lähde: retkikartta.fi).

Metsästyskyselyn perusteella hankealueella ja sen lähiympäristössä tärkein riistalaji on hirvi. Hirven metsästys kohdistuu yksityismaille sekä osoitetuille valtion maille. Osa valtion maille osoitetuista hirviluvista on seurojen yhteislupia. Saatujen tietojen mukaan hirvilupamäärät vaihtelevat kymmenen luvan molemmin puolin (sisältäen vasat, joka on 0,5 aikuista/lupaa). Hirvet viihtyvät hankealueen ympäristöä alueesta riippuen ympäri vuoden, mutta myös vaelluksia on ajoittain havaittu, etenkin lumitilanne vaikuttaa hirvien liikkeisiin. Myös pienriistaa etenkin jäniksiä ja kanalintuja metsästetään paikoin verrattain aktiivisesti. Kanalintuja ja muutakin pienriistaa metsästetään niin yksityis- kuin valtion maillakin. Määristä ei ole tietoja, etenkin kun valtion mailla paikallisille ei ole määritetty saaliskiintiöitä (Metsästyslaki 8 §). Vesilintujen metsästys keskittyy saatujen tietojen mukaan pääasiassa joillekin pienemmille alueille, etenkin joki- ja puroalueilla. Pienpedoista metsästetään etenkin kettuja.

Hankealueelle vuonna 2024 tehdyssä lumijälkiselvityksessä (Liite 3a ja viranomaiskäyttöön 3b) tehtiin riistalajeista eniten havaintoja metsäjäniksestä sekä ketusta. Hirvestä tehtiin vain neljä jälkihavaintoa. Pienpedoista alueella havaittiin myös kärpän ja näädän jälkiä. Suurpedoista havaittiin ahman ja ilveksen jälkiä. Tervajoen ympäristössä havaittiin odotetusti myös saukon ja (amerikan)majavan jälkiä. Metsäkanalinnusta havaittiin kaikkien neljän lajin jälkiä (metso, teeri, pyy ja riekko).

Kanalintujen osalta hankealueelle toteutettiin metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys keväällä 2024 ja 2025 (Albus 2024 ja 2025). Hankealueella havaittiin kaksi pysyvää metsojen ja kaksi pysyvää teerien soidinpaikkaa. Havaintoja tehtiin kaikista neljästä alueella tavattavasti kanalintulajista, metso, teeri, pyy ja riekko. Selvityksen tuloksia on käsitelty tarkemmin linnustovaikutusarviossa luvussa 15.6.

Hankealueella ei arvioida sijaitsevan vesilintujen kannalta juurikaan merkittäviä elinympäristöjä, muutamia lampia ja jokialueita lukuun ottamatta. Hankealueen eteläosissa tehtiin linnustoselvityksissä havaintoja mm. metsähanhista. Metsähanhea on mahdollista metsästää rajoitetusti vuosittain tehtävällä päätöksellä, mikäli kannat sen sallivat. Metsästys oli sallittua vuonna 2025 myös Kainuun maakunnassa 7 päivän ajan (20.8–27.8., 1 linnun kausikiintiö). Kyselyissä ei tullut esille metsähanhenpyynnin aktiivisuutta alueella, mutta yleisesti ottaen kyseinen jahtimuoto ei ole mitenkään erityisen suosittua sen haasteellisuuden vuoksi (esim. pelloilta ja ravintohoukuttimelta metsästys yleensä kielletty).

Tehtyjen kyselyjen ja haastatteluiden mukaan lähes jokaisella seuralla oli myös havaintoja kaikista suurpedoista (ahma, ilves, karhu ja susi) alueella. Etenkin ilveskantojen arveltiin kasvaneen ja myös ahmoista on runsaasti havaintoja. Myös susista ja karhuista on ollut vähintään yksittäisiä havaintoja eri alueilta. Lähialueilta on ilmeisesti tiedossa myös tapaus, jossa susi on käynyt metsästyskoiran kimppuun. Suurpetojen reviirit ovat suuria, joten samat yksilöt on todennäköisesti havaittu useiden metsästysseurojen alueella. Suurpetojen metsästystä ei ole juurikaan viime vuosina ollut, lähinnä johtuen lupapoliittisista haasteista.

27.4.3 Elinkeinot

Puolangan kunnan työttömien osuus työvoimasta 20,6 % vuonna 2023. Kunnan työpaikkaomavaraisuusaste oli 88,9 % vuonna 2023. Kunnassa oli 592 työpaikkaa vuoden 2023 lopussa, joista alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 21,8 %, jalostuksen työpaikkojen osuus 7,9 % ja palvelujen työpaikkojen osuus 68,8 % (Tilastokeskus 2025). Puolangan kuntastrategiassa vuosille 2022–2025 (Puolangan kunta, 2022) todetaan, että kunta edistää tuulivoimatuotannon sijoittumista kuntaan.

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueelle ei sijoitu turvetuotantoalueita tai voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Hankealueelle sijoittuu peltoja ja Joukokylässä on maataloutta. Asukaskyselyssä 12 vastaajaa kertoi harjoittavansa metsätaloutta ja 1 vastaajaa poronhoitoa hankealueella. Lähimmät matkailutoiminnot keskittyvät Hyrynsalmen kunnan Ukkohallaan alle 30 km lähimmästä voimalasta kaakkoon ja Puolangan kunnan Paljakan alueelle yli 30 km hankealueelta etelään.

27.4.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Arvioinnissa käytetyt ympäristön nykytilan herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden ja so-

peutumiskyvyn mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat esimerkiksi herkkien kohteiden sijainti kyseisellä alueella, asukkaiden määrä, harrastus- ja virkistysmahdollisuudet sekä asumiseen nykyisellään kohdistuvat haitat. Myös vaikeammin osoitettavilla asioilla, kuten yhteisöllisyydellä ja yhteisön kyvyllä sopeutua muutoksiin, voi olla merkitystä esimerkiksi ihmisten suhtautumiselle koettuihin huoliin tai odotuksiin ja kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa.

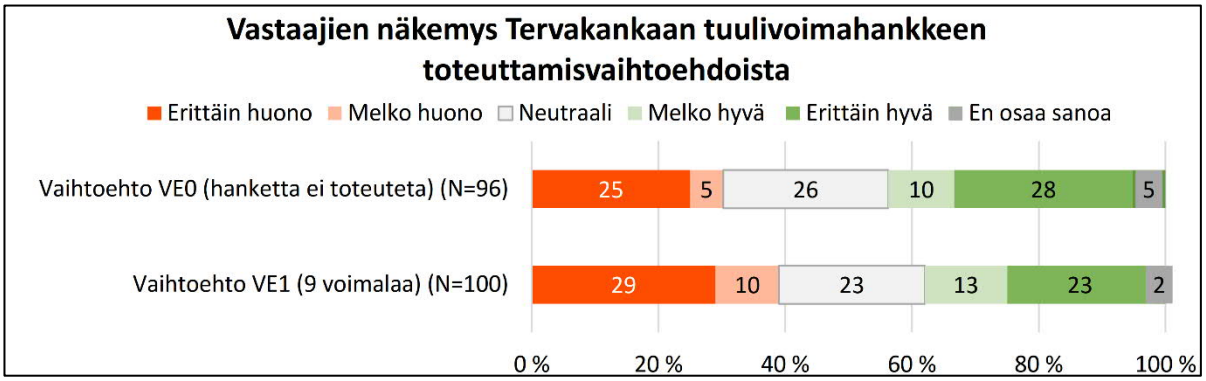
Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta vaikutusalueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä ja erityisesti vakituista asutusta lähialueen vaaroilla. Alueella ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja, palvelutaloja tai sairaaloita. Hankealueella ei ole virallisia liikunta- ja virkistyskäyttöalueita tai -reittejä. Kyselytulosten ja muun palautteen perusteella alueella on jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa. Alueen ympärillä on kuitenkin tarjolla myös muita, vaihtoehtoisia virkistysalueita. Ympäristön muutostila on vähäistä. Saatujen palautteiden sekä julkisen keskustelun perusteella hanke herättää jonkin verran kuntalaisten ja vapaa-ajan asukkaiden osalta ristiriitoja, huolta tai toiveita. Aluetta käytetään myös monipuolisesti metsästykseen. Alueella on merkitystä riistaelinympäristönä ja metsästysmaastona.

Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys arvioitiin elinolojen ja viihtyvyyden sekä virkistyskäytön ja metsästyksen kannalta **kohtalaiseksi**.

27.5 Tuulivoimaloiden vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

27.5.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 Tervakankaan hanketta ei toteuteta **ei**kä sen tuulivoimaloista tai sähkönsiirrosta aiheudu **vaikutuksia** ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja metsästykseen tai elinkeinoihin. Asukaskyselyn tulosten mukaan vastaajista noin 38 % näki vaihtoehdon VE0 hyvänä ja noin 30 % huonona (Kuva 27-4). Hanke on kuitenkin herättänyt paikallisissa asukkaissa ja muissa sidosryhmissä sekä huolia että toiveita. Niin hankkeen mahdolliset kielteiset kuin myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllisyysvaikutukset, kunnan kiinteistöverotuotot ja maanomistajien vuokratulot, jäävät toteutumatta. Vaihtoehdossa VE0 tilanne vastaa nykytilaa ja sen kehitystä, kuten luvussa 27.4 on kuvattu.

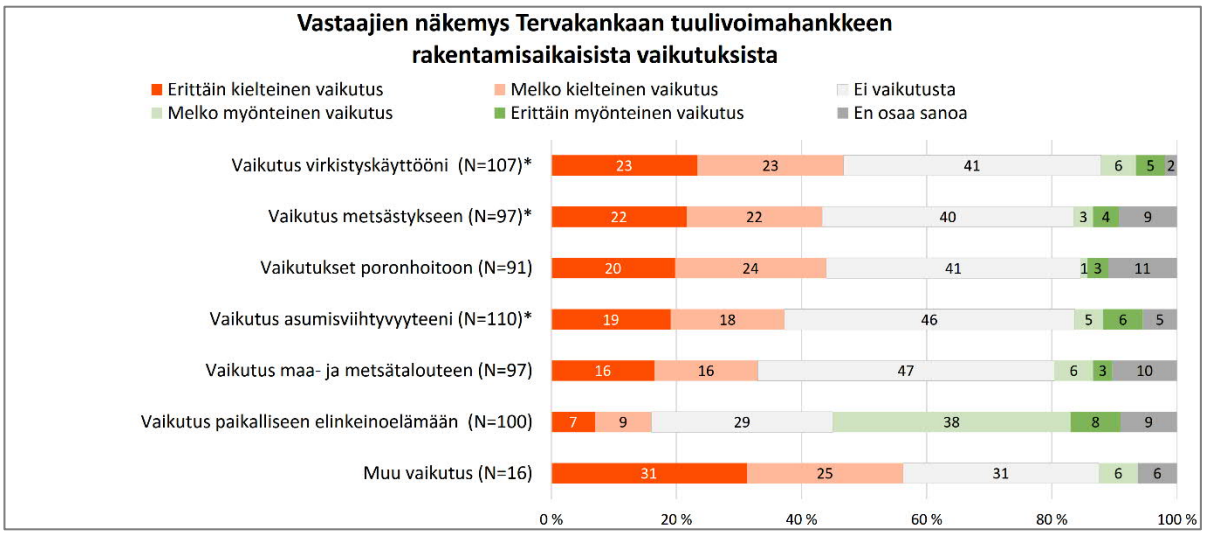


Kuva 27-4. Asukaskyselyn vastaajien näkemys hankkeen vaihtoehdoista (n=96–100).

27.5.2 Vaihtoehto VE1

27.5.2.1 Elinolot ja viihtyvyys

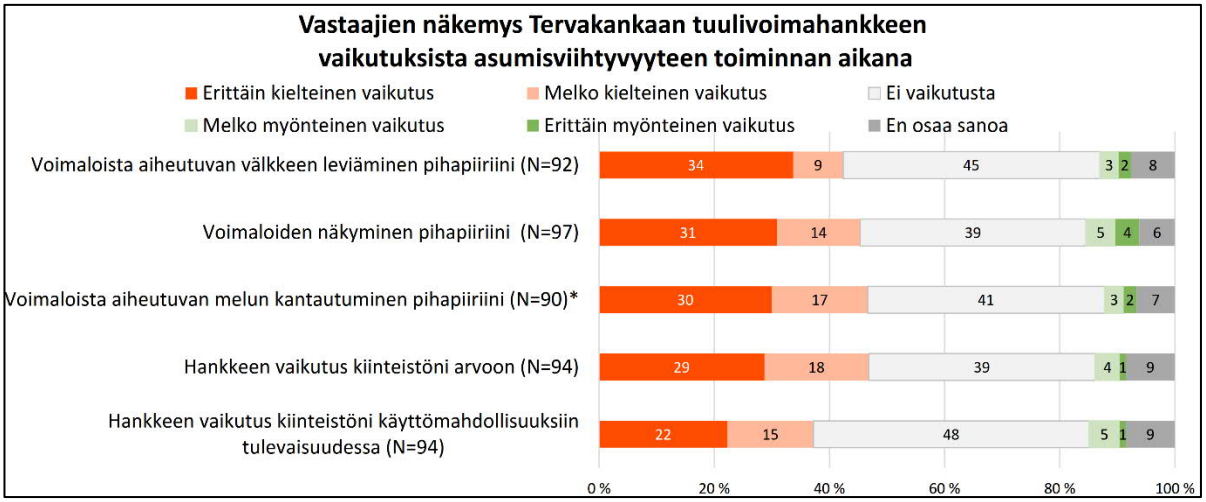
Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen tuulivoimaloiden hankealueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Yli 40 % asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 27-5) kertoi kokevansa hankkeen vaikuttavan kielteisesti virkistyskäyttöön, metsästykseen tai poronhoitoon. Vaikutukset virkistyskäyttöön, metsästykseen ja asumisviihtyvyyteen koetaan kielteisempänä mitä lähempänä hankealuetta vastaaja asuu tai lomailee. Meluvaikutukset aiheutuvat normaaleista maanrakennustöistä ja niihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia. Elinolojen ja viihtyvyyden näkökulmasta hankkeen rakentamisvaiheessa muodostuu päästöjä, mutta päästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä alueen kouluihin, päiväkoteihin tai laitoksiin, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmin tarkasteltuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu hankkeen työllistävän vaikutuksen kautta, kun rakentamisvaihe työllistää esimerkiksi maansiirtourakoitsijoita ja kuljetusyrityksiä, kuten yli 40 % vastanneista on arvioinut.



Kuva 27-5. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=16–110). Tähdellä* merkityissä kohdissa on tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden (alle 5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuvien) ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä.

Liikennevaikutukset (luku 24) vaihtoehdossa VE1 painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, ja etenkin jos mursketta ja betonia kuljetetaan alueelle. Mitä lähempää rakentamisessa tarvittava maa-aines saadaan, sitä vähemmän siitä aiheutuu liikennettä. Maanrakennustöiden lisäksi liikennevaikutuksia aiheuttavat erikoiskuljetukset, jotka kohdistuvat lähiteitä laajemmalle alueelle. Erikoiskuljetusten liikennöinti alueelle tapahtuu Kemin tai Raahen satamasta (Kuva 6-5). Erikoiskuljetusten liikenteellinen vaikutus näkyy etenkin sujuvuudessa reitin varrella ja voi haitata esimerkiksi Joukokylän ja Puolangan keskustan välillä liikkuvia. Rakentamisen aikainen liikenne voi heikentää turvallisuuden tuntua, etenkin niiltä osin, joissa tien varrella ei ole erillistä jalankulun ja pyöräilyn väylää, jolloin kävelijät ja pyöräilijät kulkevat tien pientareella. Liikenneturvallisuuden heikentymisen lisäksi asumisviihtyvyyteen vaikuttaa liikenteestä aiheutuva melu ja pölyäminen, mutta vaikutus on lyhytaikainen.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin toiminnan aikana (Kuva 27-6). Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin (eniten erittäin tai melko kielteinen vastauksia) melutilanteeseen ja kiinteistön arvoon.



Kuva 27-6. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen toiminnan vaikuttavan asumisviihtyvyyteen (n=90–97). Tähdellä* merkityissä kohdissa on tilastollisesti merkitsevää eroa lähiasukkaiden (alle 5 km etäisyydellä suunnitelluista voimaloista asuvien) ja kauempana asuvien vastaajien näkemyksissä.

Meluvaikutukset arvioitiin vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi. Yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla 40 dB ohjearvo ei ylity. Suurin melutaso LAeq 39,3 dB on mallinnuksen mukaan hankealueen länsipuolella sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla. Reseptorien kohdalle laskettiin myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle kaikissa reseptoripisteissä eli lähialueen asuin- ja lomarakennuksissa. Vaikka ohjearvot eivät reseptoripisteillä ylity, se ei tarkoita sitä, ettei tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua tuulivoimaloiden hankealueella tai sen lähiympäristössä.

Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa, sillä saadun palautteen perusteella alue on nykyisellään hiljaista. Huoli ympäristön äänimaiseman muuttumisesta nousi esiin myös asukaskyselyn vastauksissa. Kyselyyn vastanneista lähes puolet koki hankkeen vaikuttavan kielteisesti melutilanteeseen omassa pihapiirissään. Asukaskyselyn vastauksissa melun leviäminen omaan pihapiiriin sai tilastollisen merkittävyyden, sillä alle 5 km etäisyydellä suhtautuivat siihen kielteisemmin. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita. Melun kokeminen on subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. On myös huomioitava, että hanke rajoittaa uuden asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melualueella.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi kolmen asuinrakennuksen kohdalla. Välke voidaan kokea häiritsevänä ja viihtyvyyttä heikentävänä etenkin niiden rakennusten pihapiirissä, joihin kohdistuu välkettä. Mallinnuksen mukaan 8 tunnin välkemäärä ylittyy reseptoripisteissä 3 (asuinrakennus Kempasvaaran länsiosissa), pisteessä 8 (asuinrakennus Veijolassa) ja pisteessä 9 (asuinrakennus Veijolassa). Välkettä mallinnettiin myös puusto huomioituna, mutta se ei vähentänyt mihinkään näistä kohdistuvaa välkevaikutusta. Välkettä tuulivoimaloiden länsipuolelle Veijolaan (reseptoripis-

teet 8 ja 9) voi aiheutua elokuusta huhtikuuhun kello 6–13 välisenä aikana. Kempasvaaran suunnalle (reseptoripiste 3) välkettä voi aiheutua elokuun loppupuolelta marraskuun alkuun sekä helmikuusta huhtikuuhun, mutta myöhemmin (klo 14–20 välisenä aikana). Vuotuinen välkeaika on kuitenkin enintään 13 tuntia 50 minuuttia Veijolassa jakautuen ympäri vuoden. Kaikki kolme kohdetta, joissa vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia, ovat asuinrakennuksia. Asuinrakennuksia käytetään yleensä ympäri vuoden ja täten myös välkkeen aiheuttama häiriö on ympärivuotista. Välkettä voidaan rajoittaa teknisin keinoin, jolloin ohjearvot eivät ylity (kts. luku 26.6).

Toiminnan aikana liikennevaikutukset ovat huomattavasti vähäisempiä kuin rakentamisvaiheessa. Liikennettä aiheutuu lähinnä huoltoautoista, joita kulkee alueella muutamia vuosittain. Yleisesti alueen tieverkosto ja sen ylläpito paranee, mikä parantaa myös alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsänomistajien kannalta. Asukaskyselyyn vastanneista lähes 30 % toi esiin liikennetilanteen ja tiestön kunnon olevan nykytilanteessa erittäin tai melko huono. Tiestön parantaminen vaihtoehdon VE1 myötä voi vaikuttaa myönteisesti paikallisiin.

Maisemavaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisestä suureen kielteiseen. Kielteisempiä maisemavaikutuksia arvioitiin aiheutuvan valtakunnallisesti arvokkaaseen Kainuun vaarakylään Kempasvaaralla ja Joukokylällä sekä välittömän lähiympäristön asutukseen (alle 2 km lähimmästä tuulivoimalasta). Maisemallisia vaikutuksia aiheutuu laajemmallekin alueelle, mutta muutos jää vähäisemmäksi alueen maastonmuotojen ja metsäisyyden takia. Välittömässä lähiympäristössä on 26 asuinrakennusta ja 4 lomarakennusta, joista suurin osa sijoittuu Taivalkoskentien varteen, Joutenvaaralle ja Kempasvaaralle. Maisemalliset vaikutukset eivät estä asumista alueella, mutta ne muuttavat maisemakokemusta. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman (esim. Kempasvaara) muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen.

Kokemus tuulivoimaloiden maisemassa näkymisen häiritsevyydestä vaihtelee eri yksilöiden välillä. Kokemukseen vaikuttaa esimerkiksi yksilön suhtautuminen tuulivoimaan ylipäätään. Tuulivoimahankkeiden maisemavaikutukset aiheuttavat usein paljon huolta paikallisissa, mutta toisaalta on olemassa viitteitä siitä, että tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvat kuitenkin tottuvat maisemassa näkyviin voimaloihin (esim. Penttilä 2025). Tervakankaan hankkeesta saaduissa palautteissa huoli maisemavaikutuksista ja alueen muuttumisesta teollisemmaksi nousi vahvasti esille. Asukaskyselyyn vastanneista noin 45 % arvioi, että voimaloiden näkyminen heidän pihapiiriinsä vaikuttaa heihin melko tai erittäin kielteisesti (Kuva 27-6).

Tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot voivat heikentää asumisviihtyisyyttä maiseman luonteen muuttumisen kautta. Valot voidaan kokea häiritsevinä etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alussa. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat samoille alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin. Valojen vaikutus riippuu sääolosuhteista ja erityisesti pilvisellä tai sumuisella säällä lentoestevalojen vaikutus voi heijastumisesta johtuen ulottua myös alueille, joille voimalat eivät muuten näy. Lentoestevalojen tuomat muutokset yömaisemassa voivat heikentää asunviihtyvyyttä lähialueilla, kuten Kempasvaaralla, jossa voimaloiden lentoestevaloja näkyy asutukselle usealla eri korkeudella

Melun ja välkkeen terveysvaikutukset huolettivat YVA-menettelyn aikana annetuissa palautteissa ja järjestetyissä tilaisuuksissa. Tuulivoimaloista peräisin oleva melu koostuu pienitaajuisesta melusta (20-200 Hz) ja infraäänestä (< 20 Hz), joka on ihmisen kuuloalueen ulkopuolella. Kokeellisesti on osoitettu, että infraäänen aistimiseen tarvitaan merkittävästi voimakkaampi melumäärä, kuin tyypillisesti esiintyy tuulivoimatuotantoalueiden läheisyydessä (Maijala ym. 2020a ja 2020b). Tyypillinen tuulivoimalamelusta ja muusta melusta aiheutuva haitta on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Tuulivoimalasta aiheutuvan melun vaikutusta unihäiriöön on kuitenkin rajallisesti saatavilla (Flemmer ja Flemmer 2023). Tuulivoimalasta koituvan koetun haitan on myös arvioitu olevan

yksi mahdollinen syy unihäiriöiden sekä useiden muiden ilmoitettujen terveyshaittojen syntyyn. Mahdollisena on pidetty myös maaperän, maastonmuotojen ja rakennusten erilaisten rakenteiden ja käytettyjen materiaalien kykyä resonoida voimalasta syntyneiden äänien kanssa, joista aiheutuva melu on muuntunut ja siten helpommin aistittavissa ja vaikuttaa äänen häiritsevyyteen ja siten myös stressivasteen kasvuun (Flemmer ja Flemmer 2023). Tämän vuoksi tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroja siinä, miten häiritseväksi melu koetaan. Eroja koetuissa aistimuksissa voi syntyä myös tuulen luonteesta, joka on lähellä merialueita tasaisempaa ja jatkuvaa, kun sisämaassa tuulen puuskaisuus voi vaikuttaa syntyvän melupäästön luonteeseen. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuulokynnyksen ylittävän melun vaikutuksesta sairauksien syntyyn, esiintyvyyteen tai uusien sairauksien syntyyn ei ole (Lanki ym. 2017).

Tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvista ihmisistä osa on yhdistänyt aiheutuneet terveyshaitat infraääniin (Turunen ym. 2021a). Toistaiseksi lukuisissa infraääniin liittyvissä tutkimuksissa ei ole voitu osoittaa selkeää syy-seuraussuhdetta infraäänen ja terveyshaitan synnyn välillä (Turunen 2021, Turunen ym. 2021a, Lanki ym. 2017, Maijala ym. 2020a ja 2020b, Flemmer ja Flemmer 2023). Toistaiseksi eläin- ja solukokeissa tehtyjä havaintoja ei ole vielä voitu osoittaa todellisiksi esimerkiksi epidemiologisissa tutkimuksissa. Infraäänen tai tärinän aiheuttama terveyshaitta ei välttämättä ole peräisin aistitusta kuulohavainnosta, mikä vaikeuttaa koetun terveyshaitan aiheuttajan selvittämistä. Toistaiseksi tuulivoimasta peräisin olevasta ympäristömelusta ja infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei ole tieteellistä näyttöä (Turunen 2021, WHO 2018, Lanki ym. 2017). Tuulivoimaloiden läheisyys lisää kuitenkin niiden häiritsevyyttä. Saman tuloksen vahvistaa tutkimus (Hongisto ym. 2022, Radun ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot voimaloiden läheisyydessä asuvien pihamailla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, kun sen sijaan korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia. Tieliikenteen läheisyydessä asuessa terveyshaittoja aiheuttavat myös liikenteen päästöt ilmaan, joiden vaikutus erikseen tai yhteisvaikutus melun kanssa poikkeavat merkittävästi tuulivoimasta aiheutuvista päästöistä. Tuulivoiman ja infraäänien välisen terveyshaitan syntymisen syy-yhteyttä ei voitu osoittaa myöskään tutkimuksessa, jossa hyödynnettiin pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita (Maijala ym. 2020a ja 2020b). Mittausten mukaan noin 1,5 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista sijaitsevien asuntojen äänenpainetaso ja siellä esiintyvä ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan. Ääninäytteiden sisältämä infraääni ei vaikuttanut äänen häiritsevyyteen eikä tahdosta riippumattoman hermoston stressiä ilmentäviin vasteisiin. Muutkin kansalliset (esim. Hongisto ja Oliva 2017, Turunen ja Lanki 2015) ja kansainväliset tieteelliset katsausartikkelit sekä vertaisarvioidut tutkimusartikkelit (esim. van Kamp ja van den Berg 2021, Bolin ym. 2011) osoittavat selkeästi, ettei tuulivoimaloiden tuottaman infraäänen haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ole voitu tieteellisesti osoittaa. Mittaustekniikoiden ja -menetelmien kehittyminen lisää tietoa tuulivoimaloiden melupäästöistä, joka saattaa tarkentaa ja tuoda uutta tietoa nykyisiin tulkintoihin terveyshaittojen syntyyn liittyen. Toistaiseksi tuulivoimaloiden läheisyydessä asumisen ei ole kuitenkaan havaittu muuttavan asukkaiden reseptilääkkeiden käyttöä tai niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia, koskien mm. sydän- ja verisuonitauti, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavien lääkkeiden käyttöä vaativina oireina ja sairauksina (Turunen ym. 2022).

Useissa tutkimuksissa tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvien kerrotaan kokeneen terveyteen liittyviä muutoksia ja haittoja, vaikka niille ei ole voitu osoittaa tieteellisestä selitystä. Huoli oman kiinteistön arvosta voi herättää taloudellista pelkoa, mikä puolestaan saattaa pahentaa jo olemassa olevia terveydellisiä ongelmia tai jopa aiheuttaa uusia (esim. Crichton ym. 2013, Magari ym. 2014, Michaud ym. 2016, Turunen ym. 2021a). Koettu terveyshaitta voi olla silti todellinen, mutta sen syntymekanismi ei ole välttämättä peräisin esimerkiksi infraäänille altistumisesta, koska niitä esiintyy rakennetussa kaupunkiympäristössä, mutta myös luonnollisissa ympäristöissä esimerkiksi tuulen ja meren synnyttäminä. Sen sijaan syy voi olla peräisin häiritsevyydestä, asenteesta tuulivoimaa

kohtaan, voimaloiden aiheuttamasta taloudellisesta huolesta (vaikutus asuntojen hintaan) ja niistä aiheutuvista kroonisista stressireaktioista. Tämä voi johtaa siihen, että autonominen hermosto suhtautuu tuulivoimaloihin ja infraääniin kuten fobioihin (Flemmer ja Flemmer 2023). Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana ei oleteta syntyvän terveysvaikutuksia, mutta osa voi kokea tuulivoimaloiden äänen häiritsevänä tai aiheuttavan terveysvaikutuksia.

Välkevaikutuksen on todettu aiheuttavan ärsytystä tuulivoimaloiden läheisyydessä asuvilla, mutta siitä ei ole voitu osoittaa aiheutuvan terveyshaittoja (Freiberg ym. 2019). Välkkeen ei ole todettu aiheuttavan fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia, on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden siipien pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on yksittäisten vaikutusten lisäksi merkitystä ns. kumulatiivisilla vaikutuksilla eli sillä, aiheutuuko samalle alueelle muutoksia esimerkiksi sekä maisemassa että melutilanteessa. Asuinviihtyvyys voi heikentyä merkittävästi etenkin alueilla, joihin kohdistuu useita eri vaikutuksia samanaikaisesti, vaikka muutosten ei arvioidakaan suoraan vaikuttavan asuinkiinteistöjen käyttöön. Tuulivoimaloiden hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön muodostuu voimaloista syntyvä yli 40 dB melualue. Välkevaikutus on riippuvainen siitä, missä ja mihin aikaan sekä millaiset sääolosuhteet ovat. Tiettyyn paikkaan kohdistuva välke ei ole jatkuvaa, vaan välkkeen ajankohta ja kestoaika vaihtelevat vuorokauden ja vuodenajan sekä puustoisuuden ja maaston mukaan. Esimerkiksi hankealueen länsipuolelle, pohjoispuolelle Joukokylään ja itäpuolelle Kempasvaaraan aiheutuu samanaikaisesti maisema-, melu- ja välkevaikutuksia. Eri vaikutustyyppien arvioidaan yhdessä heikentävän asumisviihtyvyyttä hankealueen välittömässä lähiympäristössä. Huomioitavaa on myös, että vaikutukset voivat kasautua samoille ihmisille, joista useat asuvat tai lomailevat alueella, harjoittavat maa- ja/tai metsätaloutta tai muuta elinkeinotoimintaa, käyttävät alueen teitä ja ovat samalla alueen virkistyskäyttäjiä, harrastavat metsästystä tai muuta ulkoilua ja liikuntaa alueella. Vaikutukset yksittäisiin henkilöihin voivat olla erittäin suuria.

Alueiden sisällä hyötyjen ja haittojen jakaantuminen on aiheuttanut sosiaalisia jännitteitä. Tähänkin hankkeeseen liittyen paikallistasolla on esiintynyt ristiriitoja ja jännitteitä, minkä voidaan nähdä vähentäneen yhteisöllisyyttä.

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois (melu- ja ilmanlaatuvaikutuksia, liikennevaikutuksia, myönteisiä työllistäviä vaikutuksia). Voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen muuhun käyttöön. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Useissa palautteissa esitettiin myös huoli vaikutuksista kiinteistöjen arvoon ja käyttömahdollisuuksiin. Esimerkiksi entisenlaisen vakituisen asumisen ja loma-asumisen ja kiinteistöjen jälleenmyyntimahdollisuuksien. Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta esimerkiksi asuinkiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat usein asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, vaikka kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Aiemmissa kansainvälisissä selvityksissä on tutkittu tuulivoimahankkeiden mahdollista kiinteistöjen arvoon eri näkökulmista, kuten voimaloiden etäisyys kiinteistöistä ja sijainti suhteessa niihin. Ruotsissa tehdyssä selvityksessä todetaan, että hankkeiden lähellä olevat asunnot olivat lähtöhinnaltaan muuta maata edullisempia esimerkiksi syrjäisen sijainnin vuoksi jo ennen voimaloiden suunnittelua. (Svensk Vindenergi 2010). Yhdysvalloissa laaditussa

tutkimuksessa (Hoen ym. 2013) tarkasteltiin tuulivoimaloiden vaikutuksia kiinteistöjen arvoon yhteensä 50 000 kiinteistön osalta 67 eri tuulivoimapuiston lähialueella. Tutkimuksessa ei havaittu tuulivoimaloiden aiheuttamia tilastollisia vaikutuksia kiinteistöjen arvoon.

Suomen Tuulivoimayhdistyksen toimeksiannosta Taloustutkimus Oy:n ja FCG:n toteuttaman tutkimuksen (Holm ym. 2021) mukaan asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttaa asuntomarkkinoiden yleinen kehitys. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin toteutuneita kiinteistökauppoja yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulivoimapuisto. Selvityksen mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Tutkimusaineisto ei sisältänyt tietoja asunnon koosta, kunnosta tai laadusta, joten näiden vaikutusta ei ole selvitetty. Sen sijaan tarkasteltiin etäisyyttä tuulivoimapuistoon ja kuntakeskukseen ja näiden vaikutusta asuntojen hintoihin ennen ja jälkeen voimaloiden käyttöönoton. Tutkimustuloksissa on havaittavissa epävarmuustekijöitä, sillä asuinkiinteistöjen hintaan voi vaikuttaa moni muukin tekijä. Yleisesti Suomessa vanhojen omakotitalojen hintakehitys on kasvanut ainoastaan yli 100 000 asukkaan kaupungeissa, kun taas pienemmillä paikkakunnilla arvo on laskenut yli 5 % vuosien 2010 ja 2020 välillä.

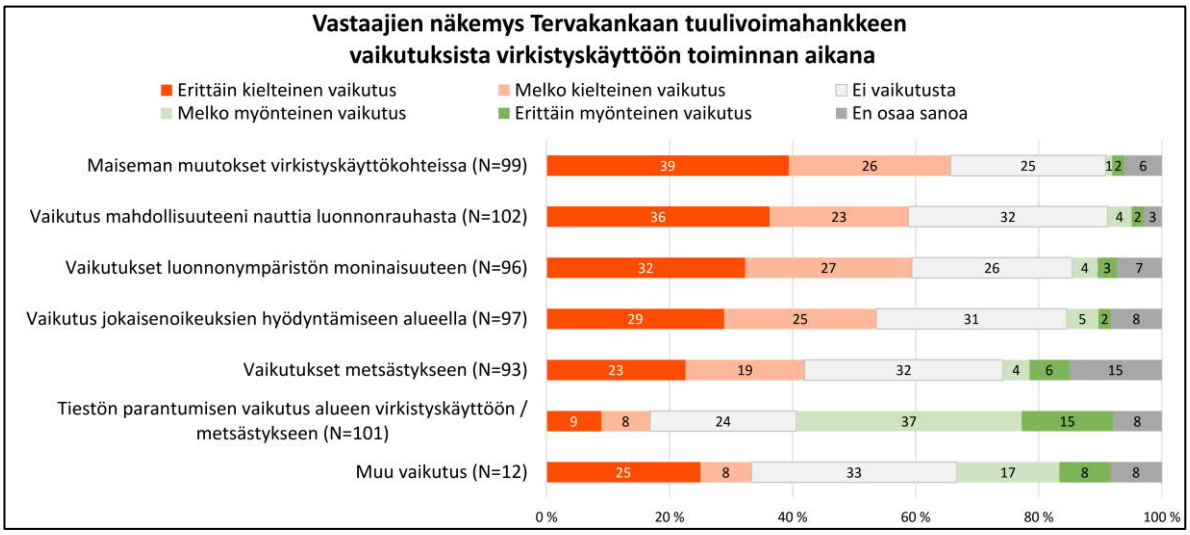
Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva muutos on kokonaisuudessaan lähellä suurta etenkin sen välittömässä lähiympäristössä; hankkeella on selkeästi kielteisiä vaikutuksia vakituiseen ja loma-asumiseen esimerkiksi maisema- ja välkevaikutusten kautta, ja hanke on herättänyt paljon huolta ja ristiriitoja ja jopa vähentänyt yhteisöllisyyttä. Toisaalta välkettä voidaan teknisesti rajoittaa niin, että se jää alle kahdeksaan tuntiin vuodessa. Kokonaisarvioinnissa muutoksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi.** Ajoittain etenkin Taivalkoskentien varteen sekä Joukokylän, Joutenvaaran ja Kempasvaaran asutukseen voi aiheutua esitettyä suurempia vaikutuksia.

27.5.2.2 Virkistyskäyttö ja metsästys

Rakentamisvaiheessa vaikutuksia virkistyskäyttöön aiheutuu alueen maankäytön muutoksesta ja alueen pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja perusparannetaan olemassa olevia teitä. Yli puolet asukaskyselyyn vastanneista arvioi tiestön parantamisen vaikuttavan myönteisesti alueen virkistyskäyttöön tai metsästykseen (Kuva 27-7). Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen.

Rakentamisvaiheessa liikkuminen tuulivoimaloiden hankealueella on turvallisuussyistä hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästykseen, mutta hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella vaikutuksia voidaan lieventää. Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan ja saalismäärät jäävät tällöin normaalia pienemmiksi. Vaikutuksia kohdistuu niin Metsähallituksen lupa-alueille kuin paikallisille metsästysseuroille. Tilanne palautuu osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Vaikutukset voidaan kuitenkin arvioida pääosin väliaikaisiksi eläinten palatessa takaisin rakentamisen aiheuttaman häirinnän vähentyessä. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön ja metsästykseen aiheutuvat ympäristön ja maankäytön muuttumisesta. Suuri osa asukaskyselyyn vastanneista (Kuva 27-7) kokee hankkeen vaikuttavan kielteisesti virkistysmahdollisuuksiin. Asukaskyselyyn vastanneista lähes kaksi kolmasosaa vastasi hankkeen vaikuttavan kielteisesti maiseman muutoksiin virkistyskäyttökohteissa. Toiminnan aikana hankealue on käytettävissä virkistyskäyttöön, mutta melu ja välke sekä muutos maisemassa voivat häiritä alueella liikkuvia virkistyskäyttäjiä ja vaikuttaa syntyvään luontokokemukseen alueella. Liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi. Myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua.



Kuva 27-7. Asukaskyselyn vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen toiminnan vaikuttavan virkistyskäyttöön (n=12–102).

Melun tai välkkeen osalta viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, joten yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä on vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä. Hanke voi vähentää halukkuutta ulkoilla alueella, vaikkakin alueen saavutettavuus paranee tiestön huollon myötä. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä melu- tai välkevaikutuksia virallisille virkistyskäyttöpaikoille tai -reiteille.

Maiseman muutoksen kannalta virkistyskäyttö hankealueella tapahtuu pääosin metsäisillä alueilla, jolloin näkyvyys voimaloihin on hyvin paikallista. Suurimpaan osaan lähimmistä virkistyskäyttökohteisista (esim. Markopuron laavu, Ruhon ampumarata, Kinkelin autiotupa, Kinkelikosken laavu, Pikku-Ruokasen kota, Poussuojan laavu, Kattilakosken laavu) ei arvioida kohdistuvan maisemallisia vaikutuksia. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Joukokylän hiihtoladulle sekä itäpuolella Heinäjärven uimarannalle voi näkymäalueanalyysin perusteella aiheutua maisemavaikutuksia. Maisemallisia vaikutuksia voi aiheutua myös hankealueen länsipuolelle sijoittuvalle moottorikelkkareitille ja UKK-reitille. Näistä UKK-reitti ja hiihtolatu ovat herkempiä maisemallisille muutoksille kuin moottorikelkkareitti. Maisemalliset vaikutukset voivat heikentää virkistyskokemusta. Ulkona hitaasti liikkuessa tai aikaa viettäessä maisematilat tulevat lähemmäs kokijaa ja näin myös maiseman elementtien kontrastisuus ja mittakaava korostuvat.

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan. Alueelta poistuvat melua ja välkettä aiheuttavat voimalarakenteet. Purkamisen aikana liikkumista alueella voidaan joutua rajaamaan turvallisuussyistä vastaavasti kuin rakentamisvaiheessa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että melu-, välke- ja maisemavaikutukset muuttavat alueen luontokokemusta. Melun ja välkkeen voidaan todeta maisemamuutoksen ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta ja vähentää halukkuutta retkeillä kyseisellä alueella, vaikka alueen tiestö paranisikin hankkeen myötä. Melun tai välkkeen häiritsevyyden kokeminen on yksilöllistä, kuten myös voimaloiden aiheuttaman maisemanmuutoksen kokeminen: osaa alueen virkistyskäyttäjistä melu, välke tai maisemanmuutos voi häiritä, osaa ei lainkaan. Tähän vaikuttaa myös henkilön oma suhtautuminen tuulivoimaan. Hanke muuttaa alueen luonnetta kuitenkin rakennetummaksi. Hankealueen ulkopuolella laajimmin vaikutuksia virkistyskäyttöön muodostuu maisemavaikutusten kautta.

Asukaskyselyyn vastanneista 44 % arvioi Tervakankaan hankkeen rakentamisvaiheen vaikuttavan kielteisesti metsästykseen; toisaalta 40 % arvioi, että rakentamisvaihe ei vaikututa metsästykseen ja 7 % arvioi rakennusvaiheella olevan myönteinen vaikutus metsästykseen (Kuva 27-5). Mikäli rakentamistoimet tehdään metsästysaikaan, on mahdollista, että metsästystä alueella rajoitetaan turvallisuussyistä. Vaikutuksia voidaan lieventää hyvällä tiedottamisella ja toimintojen yhteensovittamisella. Alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen saavutettavuutta. Tämän lisäksi etenkin hirvenmetsästyksessä käytettävien avoimien passipaikkojen saavutettavuus ja määrä todennäköisesti lisääntyy, niin hankealueella kuin sähkönsiirtoreitillä.

Vaikutuksia metsästykseen voi aiheutua myös välillisesti riistalajiston käyttäytymiseen kohdistuvien vaikutusten kautta. Metsästäminen on tuulivoima-alueella sallittua, ellei maanomistajat sitä ole erikseen omilla maillaan kieltäneet. Ilmattaren ja Suomen Tuulivoimayhdistyksen (FCG 2024) julkaisussa nostetaan kuitenkin esiin, että pitkäaikaista oleilua ja taukopaikkoja on syytä välttää tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tämä tulee huomioitavaksi etenkin talviaikaan jääriskin takia. Hankealueella ei tiettävästi sijaitse metsästysmajoja, -laavuja tai -kotarakennuksia, joihin voisi kohdistua riskiä.

Totuttuihin ampumalinjoihin voi tulla muutoksia, koska ampumista voimaloihin päin tulee välttää. Voimaloiden läheisyys ja niiden vaatima suuri alue voivat vaikeuttaa turvallisen ampumasektorin hahmottamista. Hirveä metsästäessä ampumalinja on matalalla ja luodin kantama täten lyhyempi, jolloin riski tuulivoimalaan osumiseen on lähes olematon. Lähinnä kanalintujen ampuminen puunlatvaan (latvalinnustus) aiheuttaa mahdollisia riskejä osua myös kauempanakin olevaan tuulivoimalaan.

Metsästyskokemukseen vaikuttavat samat melu- ja välkevaikutukset sekä maisemavaikutus, joiden aiheuttamaan viihtyvyyshaittaa on kuvattu edellä virkistyskäyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Hirvet välttelevät etenkin ihmisestä aiheutuvia häiriöitä (Neumann 2009), joten rakentamisvaiheessa hetkellisesti lisääntyvä ihmistoiminta alueella voi karkottaa hirvet rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Esimerkiksi lisääntynyt tieliikenne ei aiheuta merkittävää muutosta hirvieläinten käyttäytymisessä, kun taas ihmistoiminta tieverkoston ulkopuolella aiheuttaa aikaisemman ja pidempikestoisen pakoreaktion (Neumann 2009). Häiriövaikutus kuitenkin rajoittuu rakentamisen ajalle ja rakentamisalueiden läheisyyteen, ja hirvet pystyvät palaamaan alueelle häiriön loputtua. Vaikutusalue on pienialainen, ja alueen ulkopuolelle jää runsaasti hirville soveltuvaa elinympäristöä. Häiriöllä ei arvioida olevan paikallisiin hirvikantoihin kauaskantoisia populaatiotason vaikutuksia.

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esimerkiksi melu ja visuaaliset häiriötekijät,

ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittävällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Hirvien habitaatin valintaa ohjaa ensisijaisesti parhaan ravinnon saatavuus eli lehtipuiden osuus puustosta. Habitaatin käyttöön vaikuttavat lisäksi petoeläinten runsaus, maankäytön muutokset sekä ihmistoiminta (Månsson ym. 2007; Street ym. 2015). Maankäytön muutokset usein lisäävät ravinnon määrää johtuen lehtipuiden runsaudesta aikaisissa metsän kehitysvaiheissa. Puuston poisto tuulivoimarakentamisen yhteydessä saattaa siis myös vaikuttaa positiivisesti ravinnon saatavuuteen lisäämällä hirvien suosimaa ravintoa (etenkin paju) rakentamisalueiden ja teiden reunoilla. Pohjoismaissa hirvipopulaatiot ovat hyötyneet esimerkiksi metsätaloudesta (Lavsund ym. 2003; Månsson ym. 2007). Muutokset elinympäristön rakenteessa ovat rinnastettavissa hakkuiden aiheuttamiin toimenpiteisiin, ja elinympäristö säilyy edelleen hirville soveltuvana. Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Hirvieläimet välttelevät suuria ja/tai vilkasliikenteisiä teitä (Neumann 2009; Eldegard ym. 2012), mutta ne usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin (etenkin runsaan lumen aikana), jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tuulipuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä. Lisäksi hirvien on havaittu ylittävän teitä useammin vaelluksen aikana (Ericsson ym. 2006), mikä viittaa siihen, että hirven vaelluskäyttäytyminen ja vaellusreitit pysyvät samoina maankäytön muutoksista huolimatta (Neumann 2009). Kaiken kaikkiaan vaihtoehdoilla VE1 ei arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia hirvieläimiin. Rakennusvaiheessa ja purkamisen aikana hirvieläimiin arvioitiin kohdistuvan hetkellistä pientä kielteistä häiriötä ihmisten liikkumisesta alueella, jonka aikana eläimet voivat väistää kauemmas rakennusalueelta. Häiriö koskee rakennus- ja purkamisvaihetta. Rakennusaikana puuston poisto alueelta ja sitä seuraavan raivattujen alueiden reunamien pensaskasvillisuuden (paju) lisääntymisen arvioitiin aiheuttavan eläimille pienen positiivisen vaikutuksen, koska hirvieläimille soveltuvan ravinnon määrä mahdollisesti lisääntyy. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos hirvieläimille arvioitiin **pieneksi kielteiseksi.**

Saatavissa olevan tutkimuksen perusteella Puolassa tehdyssä tutkimuksessa (Łopucki ym. 2017) pienistä nisäkkäistä ainoastaan euroopanrusakko (*Lepus europaeus*) siirtyi enimmillään 700 metrin päähän tuulivoimalasta (Łopucki ym. 2017). Kolmessa muussa tutkimuksessa tutkitut pienet nisäkkäät, jyrsijät, näätäeläimet, siilit ja hamsterit eivät osoittaneet siirtymistä (de Lucas et al., 2005; Łopucki ja Mroz, 2016; Łopucki ja Perzanowski, 2018). Jänisten osalta häiriövaikutukset sekä vaikutukset elinpiirien muutoksen arvioidaan olevan saman kaltaiset kuin hirvillä. Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa jäniksiä ja muita pieniä nisäkkäitä rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan jäniksille merkittäviä kulkuesteitä. Rakennettujen ympäristöjen reuna-alueiden kasvillisuus muuttuu avoimia alueita suosiville kasveille ja luontotyypeille suotuisaksi. Reuna-alueet ovat usein, varsinkin toiminnan alkuvaiheessa, lehtipuuvaltaisia nuorten taimikoiden kaltaisia ympäristöjä, jotka ovat hirvi- ja jäniseläinten suosimia ruokailualueita ympäri vuoden. Vaihtoehdon VE1 aiheuttama muutos jäniksille tai muille pienille nisäkkäille arvioitiin korkeintaan **pieneksi kielteiseksi**.

Tuulivoiman tutkittuja vaikutuksia pienpetoihin on vain vähän saatavissa. Puolassa tehdyssä tutkimuksessa punakettu (*Vulpes vulpes*) siirtyi jopa 700 metrin päähän tuulivoimalasta (Łopucki ym. 2017), mutta kojootti (*Canix lastrans)* ei osoittanut merkittävää siirtymistä Nebraskassa, Yhdysvalloissa tehdyissä tutkimuksissa (Smith et al., 2017). Ketun siirtymisen oletettiin johtuvan epäsuorasti tuulivoimaloiden rakentamisesta seurauksena siitä, että saaliseläimiä, erityisesti jäniksiä, oli saatavilla vähemmän ihan tuulivoimaloiden läheisyydessä (Łopucki ym. 2017). Tuulivoimaloiden tappamista linnuista peräisin olevien jäänteiden ehdotettiin houkuttelevan kettuja, mutta tähän ei

löydetty lintujäännöshavaintoja teorian tukemiseksi (Łopucki ym. 2017). Kojootin oletettiin sopeutuneen jo tuulivoimaloihin tutkimuksen aikana, joka aloitettiin kahdeksan vuotta sen jälkeen, kun tuulivoimalat olivat olleet toiminnassa (Smith et al., 2017). Erityisesti rakentamisen aikana lisääntynyt ihmistoiminta voi karkottaa kettuja ja muita pienpetoja rakentamisalueiden ja teiden läheisyydestä hetkellisesti, mutta hankkeen edetessä häiriövaikutusten arvioidaan vähenevän. Hankkeessa rakennettavien huoltoteiden ei arvioida aiheuttavan pienpedoille merkittäviä kulkuesteitä, sen sijaan ne tarjoavat kulkureittejä, joita myös pienpedot hyödyntävät. Rakennettujen ympäristöjen heinittyvät aukeat alueet voivat lisätä myyrien ja pienjyrsijöiden määrää paikallisesti. Lisääntyneistä pienjyrsijäkannoista voivat hyötyä niitä ravinnokseen käyttävät pienpedot. Vaihtoehdon VE1 ei arvioida aiheutuvan merkittävää muutosta ketuille tai muille pienpedoille.

Hankkeen vaikutuksia kanalintuihin on käsitelty luvussa 15. Rakentamisvaiheessa syntyvä melun arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota etenkin soitimella oleville teerille ja metsoille. Ryhmäsoidin on teeren ja metson elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe ja etenkin metsolla soidin edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa puuston raivaamisen ja rakennustyön arvioidaan aiheuttavan lyhytkestoista, mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Hankealueella on tiedossa kaksi pysyvää metsojen soidinpaikkaa, joihin toteutuu 800 m suositeltu suojavyöhyke lähimmästä tuulivoimalasta. Pysyviä teerensoitimia havaittiin hankealueella myös kaksi. Teeren ei tiedetä olevan erityisen herkkä tuulivoiman vaikutuksille, joskin lähimmät VE1 suunnitellut voimalat (2 kpl) sijaitsevat noin 200–400 m päässä toisesta havaitusta soitimesta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Metsäympäristön muutoksilla voi olla vaikutusta metsäkanalintujen, erityisesti metson soidin- ja pesäpaikkojen valintaan. Hankealueella pesii metsoja, joten elinympäristön muutoksilla voi olla kohtalaista vaikutusta näiden pesäpaikan valintaan ja mahdollisiin soidinpaikkoihin. Kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin arvioidaan epätodennäköiseksi ja törmäyskuolleisuus pieneksi. Matalan lentokorkeuden vuoksi kanalintujen törmäysriski liittyy lähinnä voimaloiden runkoon. Vaikutukset metsäkanalintuihin kohdistuvat pääasiassa toiseen teerensoitimeen sekä samalla alueella havaittuun riekkoon. Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus metson soidinpaikkoihin arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi ja teeren soidinpaikkoihin arvioitiin suureksi kielteiseksi. Pesimälintuina kanalintuihin arvioitiin kohdistuvan kohtalainen kielteinen muutos.

Rakentamisaikana häiriövaikutukset vesilintuihin voivat kohdistua pesimäaikana, sekä muuttoaikana, mikäli lähiympäristössä olisi tärkeitä pesimäalueita tai muutonaikaisia yöpymis- tai ruokailualueita. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi. Muutamaa lampea ja Tervajokea lukuun ottamatta vesistöjen välittömään läheisyyteen (< 400 m) ei ole suunnitteilla tuulivoimaloita. Kosteikko- ja vesilinnut ovat yleisesti herkempiä elinympäristön muutoksille kuin metsälajisto. Hankkeen lähimpien suunniteltujen voimaloiden arvioidaan olevan riittävän kaukana hankealueen vesilintujen merkittävimmiksi elinympäristöksi tunnistetuista alueista, jotta merkittäviä elinympäristönmuutoksia kyseisille alueille ei kohdistu

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 vaikutukset virkistyskäyttöön (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioitiin suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi** johtuen erityisesti melu- ja välkevaikutuksista sekä alueen luonteen muuttumisesta rakennetummaksi. Alue ei enää välttämättä houkuttele entisentapaisesti virkistäytymään, vaikka hanke ei virkistysmahdollisuuksia kuitenkaan estä. Vaikutukset metsästykseen arvioitiin suuruudel-

taan **pieneksi kielteisiksi**. Hanke aiheuttaa rakentamisen aikana hetkellistä estevaikutusta ja riistalajivaikutuksia sekä toiminnan aikana melu- ja välkevaikutuksia. Alueen luonne muuttuu rakennetummaksi, mutta hanke ei kuitenkaan estä metsästystä alueella.

27.5.2.3 Elinkeinot

Vaihtoehto VE1 tuo Puolangan alueelle uutta elinkeinotoimintaa tuulivoimatuotannon muodossa koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 30–40 vuodeksi. Hanke edistää paikallisten yritysten toimintaa erityisesti silloin, kun hankevastaava hyödyntää paikallisia yrityksiä. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä sekä lähialueen majoitus- ja ravitsemusliikkeissä, joissa kysyntä kasvaa rakentamisaikana. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia pitkäaikaisesti. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä.

Hankkeen vaatimat uudet ja parannettavat tiet helpottavat alueella liikkuvien toimijoiden toimintaa, kuten liikennöintiä metsätalousalueille. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat kuitenkin hetkittäin rajoittaa liikennöintiä esimerkiksi metsätalousalueille, mutta kyseiset vaikutukset ovat hetkellisiä ja rajautuvat hankkeen rakennus- ja purkuvaiheeseen. Vaikutuksia saadaan lievennettyä tiedottamalla ja sopimalla kuljetuksista etukäteen.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Tuulivoimarakentaminen kohdistuu vain kiinteistöille, joiden kanssa on maanvuokrasopimus. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa jokainen tuulivoimala vaatii noin 2 hehtaarin rakentamisalueen. Tervakankaan vaihtoehdon VE1 tapauksessa tuulivoimaloiden pystytykseen tarvittava metsäpinta-ala olisi noin 18 ha. Lisäksi uusia huoltoteitä rakennetaan noin 6,8 km pituudelta, jotka myös vievät tilaa metsätaloudelta. Hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä. Tuulivoimaloiden rakentaminen ei rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista muualla kuin hankkeen rakentamisalueella.

Hanke ei estä maa- tai metsätalouden harjoittamista muualla kuin rakentamispaikoilla. Hankealueella on peltoja. Tuulivoimaloiden rakennuspaikat, sähköasema ja huoltotiet sijoittuvat niin kauas peltoalueista, ettei viljeltäviin peltoalueisiin arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Hankkeen toteuttaminen ei heikennä hankealueella tai sen läheisyydessä toimivien muiden elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Tuulivoimahankkeen meluvaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristöön. Maa- ja metsätalous ei ole erityisen herkkää melulle eikä melu estä maa- tai metsätalouden harjoittamista. Hankkeen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia maatalouteen, kotieläimille tai karjatalouteen, sillä hankkeen aiheuttama melu alittaa mm. nautojen ja hevosten eläinsuojaa koskevan melutason (65 dB(A), VNA 592/2010, VNA 588/2010). Muissa maissa käytetty välkkeen suositusarvo 8 h vuodessa ylittyy peltoalueilla. Välkettä voidaan teknisesti rajoittaa.

Tuulivoimahanke voi vaikuttaa kielteisesti luontomatkailuun ja siten myös matkailuelinkeinoon. Tuulivoimaloista aiheutuvat melu- ja välkevaikutukset voivat vaikuttaa matkailijan luontokokemukseen, mutta vaikutukset rajoittuvat hankealueelle ja sen lähiympäristöön, josta ei tunnistettu merkittävää nykyistä luontomatkailua. Maisemavaikutukset sen sijaan ulottuvat laajemmalle ja matkailupalveluiden tuottajat voivat kokea välillisesti haittaa maisemahaitan kautta. Matkailukeskittymät Ukkohallassa ja Paljakassa sijaitsevat sellaisella etäisyydellä tuulivoimaloista, ettei niihin arvioida näkymäalueanalyysin perusteella aiheutuvan maisemallisia vaikutuksia.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämään ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen uusiutuvien mukaan yksi tuulivoimala tuottaa kunnalle jopa 400 000 euroa kiinteistöverotuloa sen elinkaaren aikana, mikäli tuulivoimapuiston teho ylittää yli 10 MW (Suomen Uusiutuvat 2025b). Tällöin vaihtoehdossa VE1 hankkeen tuottamat verotulot tuulivoimapuiston elinkaaren aikana olisivat Puolangan kunnalle 3,6 miljoonaa euroa. Kunnan saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia talouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat tuloa edellä mainituista maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisten metsätulojen lisäksi. Hanke toteuttaa myös Puolangan kunnan strategiaa vuosille 2022–2025.

Toiminnan päättymisen jälkeen verohyödyt ja huoltotöiden työllistävä vaikutus loppuvat. Toiminnan päättymisen vaikutukset riippuvat myös siitä, puretaanko tuulivoimapuisto vai tuleeko alueelle esimerkiksi uusia voimaloita tai käyttötarkoituksia. Jos kaikki rakenteet puretaan, voidaan aluetta hyödyntää sen alkuperäisessä käyttötarkoituksessa, kuten metsätaloudessa.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus vaikutusalueella on arvioitu kokonaisuudessaan **pieneksi myönteiseks**i. Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, lisää jonkin verran työpaikkojen määrää ja vaikuttaa myönteisesti elinkeinoihin. Hanke kasvattaa kunnan talouden tuloja ja tuo elinvoimaa alueelle. Hanke ei estä maa- tai metsätalouden harjoittamista muualla kuin rakentamispaikoilla. Hankkeen myötä alueita poistuu metsätaloustuotannosta, mutta maanvuokratulot korvaavat maanomistajien metsätalouden tulonmenetyksiä.

27.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 vertailu on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 27-1).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutosta nykytilaan ei aiheudu. Alueen virkistys- ja metsästyskäyttö voi jatkua entisellään, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostu. Myös hankkeen mahdolliset myönteiset vaikutukset, esimerkiksi vaikutukset työllisyyteen, kunnantalouteen sekä alueen saavutettavuuteen, jäävät toteutumatta.

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella elinolojen ja viihtyvyyden kannalta kohtalaiseksi. Muutoksen suuruus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Myös metsästyksen osalta herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, mutta muutoksen suuruus jäi pieneksi kielteiseksi. Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi.**

Vaihtoehdon VE1 muutos elinkeinoelämään ja palveluihin arvioidaan elinkeinojen kohdalla pieneksi myönteisiksi. Herkkyyden ollessa kohtalainen, arvioitiin merkittävyys **vähäiseksi myönteiseksi**.

Taulukko 27-1. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain.

Vaihtoehto	Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Toteuttamatta jättäminen, VE0	Elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö, metsästys	Kohtalainen	Ei muutosta	Merkityksetön
Tuulivoima VE1	Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
	Metsästys	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Elinkeinot	Kohtalainen	Pieni myönteinen	Vähäinen myönteinen

27.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat ensisijaisen tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtuvista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Myös turvallisuutta koskeviin huoliin ja kokemukseen etujen ja haittojen epätasaisesta jakautumisesta voidaan vastata hyvällä tiedottamisella ja avoimella keskustelulla. Yli 60 % asukaskyselyyn vastanneista oli saanut liian vähän tietoa hankkeesta. Osallistumista ja vuorovaikutusta on esitelty luvussa 8.5. Asukaskyselyn tulosten perusteella kotiin lähetettävät tiedotteet ovat selkeästi toivotuin tiedottamiskeino. Vastaajat arvostivat viestinnässä eniten avoimuutta.

Rakentamisvaiheen haittoja voidaan osittain lieventää mm. rakentamisen vaiheistuksella ja tiedottamalla alueen käyttäjiä esimerkiksi liikkumisrajoituksista ja raskaan liikenteen ja erikoiskuljetusten aikatauluista. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista sekä esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet esim. arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistyskäytölle. Hankealueella ei kaikkialla rakenneta samaan aikaan, virkistyskäyttöä voi harjoittaa myös rakentamisaikaan. Voimaloiden vaikutuksia voidaan vähentää jatkosuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä. Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää näköesteenä.

27.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat subjektiivisia, vahvasti kokijaan, aikaan ja paikkaan sidottuja. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yksittäisten asukkaiden antamia näkemyksiä ja kokemuksia joudutaan yleistämään, jos saatua yksilökohtaista palautetta on runsaasti. Tämän hankkeen kohdalla palautetta on saatu melko hyvin. Alkuvaiheessa järjestettyyn yleisötilaisuuteen osallistui yhteensä 18 henkilöä. YVA-ohjelmasta saatiin kahdeksan mielipidettä. Asukaskysely tavoitti 123 vastaajaa. Vastaajista 85 % on yli 51-vuotiaita. Kyselyn ikäjakauma kuvastaa myös Puolangan väestöjakaumaa, jossa yli 65-vuotiaiden osuus on suurempi kuin maan keskiarvo.

Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Vaikutusarviointia olisi

mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietty tiedon yleistäminen on hyväksyttävä. Muiden vaikutusarviointien (esim. melu-, välke-, liikenne- ja maisemavaikutukset) epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

28. VAIKUTUKSET VIESTINTÄYHTEYKSIIN

Tuulivoimaloiden on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintymiseen vaikuttaa voimaloiden sijainti suhteessa lähetinasemaan ja tv-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuus ja suuntaus sekä maaston muodot ja muut mahdolliset esteet. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv-vastaanottoon, mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin.

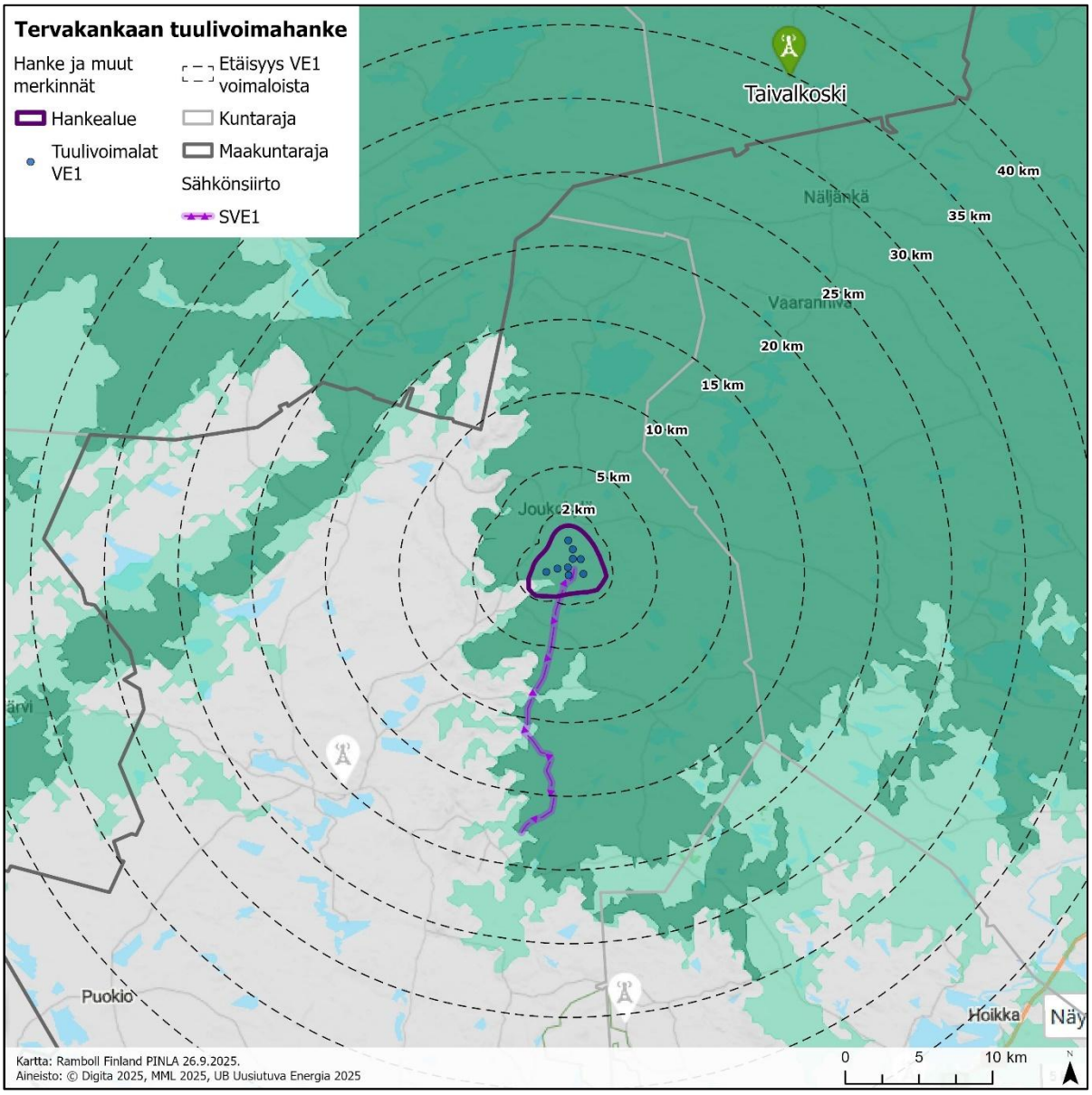
Teleoperaattorit käyttävät radiolinkkiyhteyksiä matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Tuulivoimala voi aiheuttaa häiriötä tietoliikenteeseen, mikäli se sijaitsee lähettimen ja vastaanottimen välissä.

Hankealueen ympäristössä voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (ns. referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulipuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, tuulipuiston omistaja tekee uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu Taivalkoskella koilliseen noin 35 kilometrin päässä sijaitsevalta lähetinasemalta (Kuva 28-1). Lisäksi hankealueesta noin 20 kilometriä lounaaseen sijaitsee Puolangan lähetinasema ja 30 kilometriä etelään sijaitsee Hyrynsalmen Paljakan lähetinasema, mutta näiden näkyvyysalueet eivät ulotu hankealueelle.

Tuulipuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan on pyydetty YVA-ohjelmavaiheessa lausunto teleoperaattoreilta sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta sekä Digita Oy:ltä. Lausunnot pyydetään uudelleen YVA-selostusvaiheessa. Lausunnoista saatu palaute huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Tarvittavista korjaavista toimenpiteistä vastaa hanketoimija.

Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää ongelmat. Mahdollisia keinoja ovat esimerkiksi voimaloiden sijoittelun pienimuotoiset muutokset tai muutosinvestoinnit linkkiyhteyksien rakenteissa. Mikäli toiminnan aikaisia häiriöitä esiintyy, voidaan vaikutusta vähentää lisäämällä toistimia tai tihentämällä tukiasemaverkkoa tuulipuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja. Häiriöiden estämisestä ja poistamisesta vastaa hankevastaava ja myöhemmin tuulipuiston omistaja. Tavoite on, että hyvällä ennakkosuunnittelulla ja yhteistyöllä pyritään välttämään ja minimoimaan jo ennakolta häiriöt huomioimalla myös radioverkot tuulivoiman sijoitusratkaisuissa.



Kuva 28-1. Antenni-tv-vastaanottoasemat hankealueen ympäristössä (Digita 2025).

29. VAIKUTUKSET PUOLUSTUSVOIMIEN TOIMINTAAN

Alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon myös maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava riittävät alueelliset edellytykset varuskunnille, ampuma- ja harjoitusalueille, varikkotoiminnalle sekä muille maanpuolustuksen ja rajavalvonnan toimintamahdollisuuksille. Alueidenkäytössä on turvattava lentoliikenteen nykyisten varalaskupaikkojen ja lennonvarmistusjärjestelmien kehittämismahdollisuudet sekä sotilasilmailun tarpeet.

Tuulivoimarakentamisella voi olla Puolustusvoimien kannalta merkittäviä ja laaja-alaisia vaikutuksia, jotka tulee selvittää ja ottaa huomioon mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tyypillisimmät vaikutukset kohdistuvat Puolustusvoimien valvonta- ja asejärjestelmien suorituskykyyn (ilma- ja merivalvontatutkiin), sotilasilmailuun sekä joukkojen ja järjestelmien koulutukseen ja käyttöön varuskunta-, varikko-, harjoitus- ja ampuma-alueilla.

Puolustusvoimat on antanut Tervakankaan tuulivoimahankkeelle puoltavan lausunnon.

30. VAIKUTUKSET SÄÄTUTKIEN TOIMINTAAN

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia Ilmatieteen laitoksen säätutkille. Häiriöt saattavat vaikuttaa Ilmatieteen laitoksen sääennustus- ja varoituspalveluun. Suosituksen mukaan tuulivoimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista. Lisäksi alle 20 km etäisyydellä säätutkista tulisi arvioida tuulivoimaloiden vaikutukset.

Lähin Ilmatieteen laitoksen käytössä oleva säätutka sijaitsee Utajärven Korkiakankaalla noin 82 km lähimmästä vaihtoehdon VE1 mukaisesta voimalapaikasta länteen, joten Tervakankaan tuulivoimahankkeen vaikutuksia säätutkiin ei aiheudu.

Ilmatieteen laitoksella ei ollut lausuttavaa Tervakankaan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta, koska alue on yli 20 km päässä lähimmästä säätutkasta. Ilmatieteen laitokselta saatujen tietojen pohjalta vaikutukset säätutkiin tulee arvioida 30 km etäisyydelle asti, mikäli toinen tuulivoimahanke sijoittuu alle 20 km etäisyydelle. Yhteisvaikutustenkin kannalta Tervakankaan hanke sijoittuu niin etäälle lähimmästä tutkasta, että vaikutuksia ei aiheudu.

31. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulipuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulipuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnin yhteydessä esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

31.1 Rakentamisen ja purkamisen aikaiset vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakentamisen ja purkamisen aikaisia vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennus- ja purkutöistä sekä lisääntyvästä liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä hankkeen rakentamisen ja purkamisen aikana. Alueen käyttäjiä ja lähiasukkaita tiedotetaan rakentamisen ja purkamisen vaiheista sekä saapuvista kuljetuksista

31.2 Irtoavat kappaleet

Tuulipuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. Kokonaisuudessaan tuulivoimalaitoksen rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Tervakankaan tuulipuistohanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

31.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai siipiin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten siipilämmityksellä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Lumi- ja räntäsateella jäätä tai lunta kasaantuu lapoihin ja muihin rakenteisiin. Nollan tuntumassa kostea ilma härmistyy kuuraksi ja alijäähtyneet vesipisarat jäätyvät osuessaan voimalaan. Jäätävässä vesisateessa puolestaan syntyy kovaa ja kirkasta jäätä. Syntynyt kuura ympäröi lapaa tasaisesti, kun taas lumi kasaantuu lavan yläpuolisille pinnoille. Kuura ja lumi ovat vaarattomia, sillä lumi putoaa yleensä suoraan voimalan juurelle ja kuura häviää vähitellen voimalan käynnistyttyä (Haapanen 2014).

Vaarallisinta jäätä on alijäähtyneistä vesipisaroista muodostunut tykkyjää tai jäätävästä sateesta syntynyt kirkas jääkerros. Ne ovat tiukasti kiinni lavan pinnassa ja muodostavat voimalan käydessä varsinaisen jäänheittoriskin. Mitä tiiviimpää jää on, sitä helpommin se irtoaa lavan taipuessa tuulen paineesta. Jään irtoaminen taipuisista lavoista rajoittaa automaattisesti jään paksuutta, mikä puolestaan lyhentää jäänheittomatkaa. Tämä mekanismi on merkittävästi vähentänyt jäänheiton riskejä (Haapanen 2014).

Suomessa Pohjanlahden rannikolla kuten Porissa, Oulussa, Kemissä ja Torniossa on pitkät kokemukset tuulivoimasta, joissa tuulivoimalat sijaitsevat rannikolla tai rannikon läheisyydessä. Vaikka näissä osittain jo yli 10 vuotta vanhoissa tuulivoimaloissa siipien jäätymistä ei ole teknisesti estetty, jään ei tiedetä aiheuttaneen vahinkoja henkilöille tai omaisuudelle. Ilmiön harvinaisuuden vuoksi virallisia mittaustuloksia ei ole vielä kertynyt, vaikka alueella on ollut voimaloita 1990-luvun alusta saakka. Saksasta ja Sveitsistä on kuitenkin saatu kokeellisia mittaustuloksia, joiden perusteella voidaan laskea myös Suomessa käytössä olevien voimaloiden jäänheittomatkat.

Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. Ilmanvastus hidastaa jään lentoa ja tuuli kääntää lentorataa myötätuuleen. Pisimmät lentomatkat voivat olla 100–200 metriä riippuen paikallisista olosuhteista ja voimalasta. Mitä helpommin jäät irtoavat, sitä pienempinä palasina ne irtoavat ja sitä lyhyempi on lentomatka. 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.

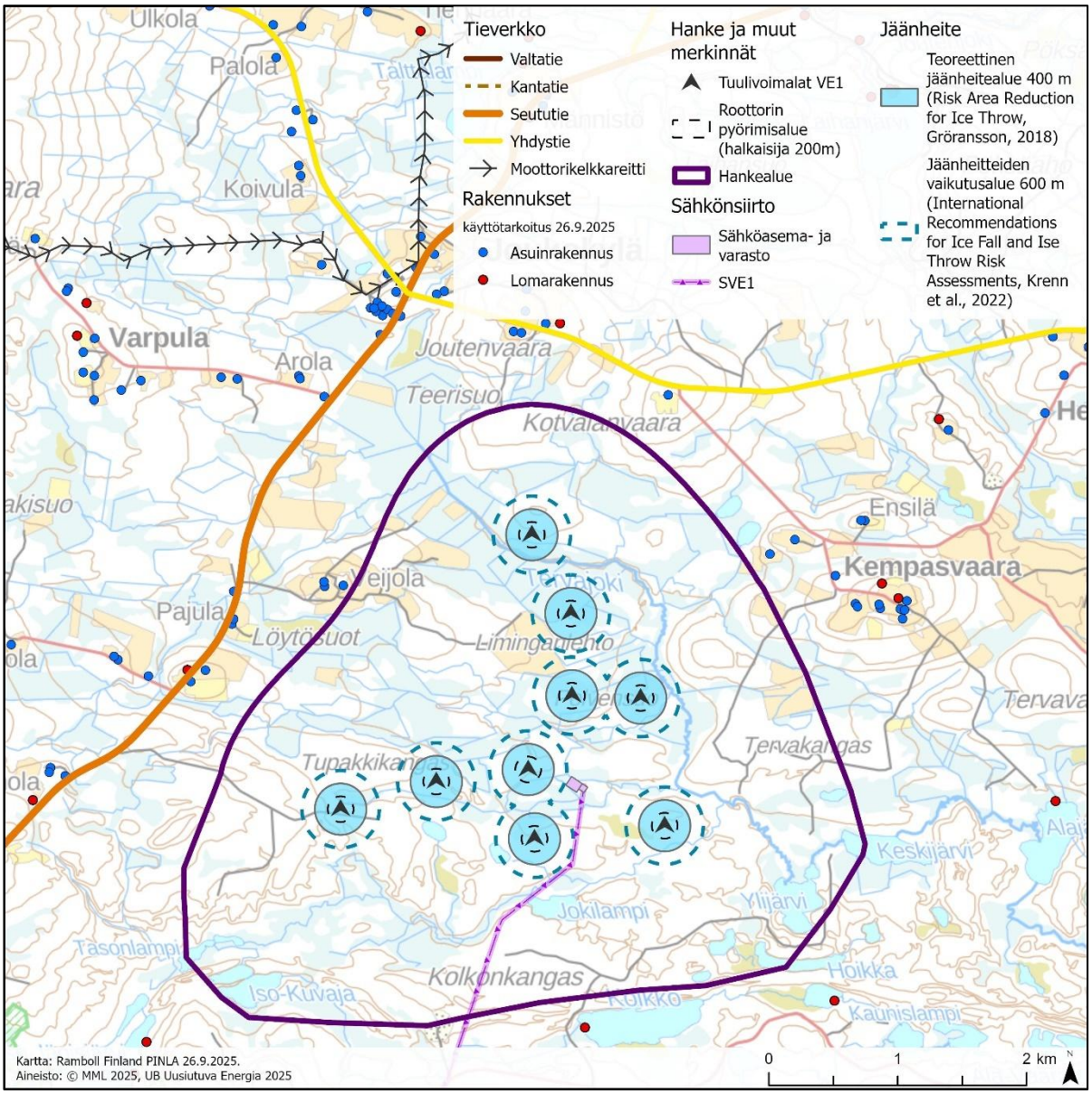
Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin, kaikista sateista vain 2 prosenttia on jäätäviä. Jäämuodostelmat lavoissa heikentävät aerodynamiikkaa, jolloin voimala pysähtyy nopeasti eikä käynnisty ennen kuin jäät ovat irronneet, mikä yleensä tapahtuu lämpötilan muuttuessa pari astetta. Suomalaisten kokemusten mukaan enimmät jäät putoavat suoraan voimalan juurelle seisoessa tai lähes heti käyntiin lähdön jälkeen. Kattavimmin ja kauimmin seuratut voimalat sijaitsevat Iin Kuivaniemessä, Oulun Riutunkarissa, Porin Tahkoluodossa ja Kotkassa. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 10–6 osumaa vuodessa neliömetriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalat vuodessa, niin onnettomuus sattuu kerran 300 vuodessa. Jäätävien kelien esiintymisen todennäköisyys on alhainen, eivätkä kaikki jäätävät säät johda jään muodostukseen. Lavoista irtoavat jääkappaleet ovat yleensä pieniä, muutamista kymmenistä grammoista puoleen kiloon. Mitä paksummaksi jää kasvaa ennen irtoamista sitä pidemmälle palat lentävät (Haapanen 2014).

Suomen Tuulivoimayhdistys on koonnut tiivistelmän jääriskin kartoittamisesta ja turvallisen etäisyyden määrittelystä. Tiivistelmän mukaan esiselvitysvaiheessa on kannattavaa laatia arvio jäätämisen määrästä kohteessa ja sen jälkeen tehdä alustava jääriskin kartoitus, jossa laskentakaavalla: T=1,5 x (voimalan napakorkeus [m] + roottorin halkaisija [m]) määritetään suurin teoreettinen etäisyys voimalasta irtoavalle jäälle (Krenn ym. 2022; STY 2023b). Tervakankaan hankkeen mitoilla jäänheitteen vaikutusalueeksi saadaan 600 metriä (T). Jos laskukaavan mukaisen 600 metrin alueen sisälle sijoittuu yleisiä teitä tai alueita, joilla liikkuu tyypillisesti paljon ihmisiä, voidaan alueelle laatia tarkempi analyysi simuloimalla jääriski ja määrittämällä hyväksyttävät riskitasot hankkeelle. Tarkemman analyysin yhteydessä määritellään tarvittavat varoitusmenetelmät, joita voivat olla esimerkiksi varoittavat kyltit. Tarkastelu laaditaan uudelleen, kun voimalatyyppi on valittu.

Konsulttiyhtiö Pöyry on tehnyt käytännön tarkkailuun perustuvan tutkimuksen Ruotsissa vuosina 2013–2016. Selvityksessä tuulivoimaloiden siivistä pudonneet jäänheitteet kerättiin ja tutkittiin sekä määritettiin niiden putoamiskohdat ja mitattiin matka tuulivoimalalle (Göransson 2018). Tutkittujen voimaloiden kokonaiskorkeus oli 140 metriä (tornin korkeus H=95 m ja roottorin halkaisija D=90 m). Kauimmaksi lentäneet jäänheitteet löydettiin noin 140 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta ja noin 75 % jäänheitteistä noin 20–90 metrin etäisyydeltä tuulivoimalasta. Käytännössä valtaosa jäänheitteistä oli pudonnut tuulivoimalan välittömään läheisyyteen ja kauimmat jäänheitteet löytyivät tuulivoimalan kokonaiskorkeuden etäisyydeltä tuulivoimalasta. Tulosten perusteella soveltuvaksi riskialueeksi raportissa esitettiin roottorin halkaisija (D) lisättynä tornin korkeudella (H).

Riskialueen säde lasketaan kaavalla S = D + H. Kaavan perusteella tuulivoimalan riskialueeksi Tervakankaan hankkeessa muodostuu 400 metriä, kun lähtöoletuksena käytetään voimalan 200 m korkeaa tornia ja halkaisijaltaan 200 m roottoria (Kuva 31-1). On huomattava, että kokonaiskorkeuden säilyessä samana tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan muutoksella ei ole merkittävää vaikutusta teoreettiseen riskialueeseen.



Kuva 31-1. Teoreettinen jäänheitteiden alue ja vaikutusalue.

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tullen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäätyminen tai jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on yksi tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä. Alueilla, joilla liikkuu talviaikaan

paljon ihmisiä voimaloiden lähellä, on asennettu varoituskylttien lisäksi varoitusvalot, joissa kehotetaan valojen vilkkuessa erityiseen varovaisuuteen.

Jäänheitteet voivat aiheuttaa talviaikaan vaaraa Tervakankaan tuulivoimaloiden läheisyydessä liikkuville, mutta turvallisuusriski on erittäin pieni ja siitä aiheutuva rajoite hankealueen virkistyskäyttöön ja metsänhoitoon vähäinen. Alueella ei ole moottorikelkkareittejä. Hankealueella kulkee yksi metsäautotie, joka sijoittuu läntisimmän voimalan (voimala T7) 600 metrin vaikutusalueen ja 400 m jäänheitealueen sisälle. Muut hankealueella sijaitsevat tiet eivät sijoitu vaikutusalueiden sisälle.

31.4 Paloturvallisuus

Hankkeeseen liittyvän raskaan liikenteen ja mahdolliset polttoaineiden ynnä muiden kemikaalien aiheuttamat riskit sekä metsäpalovaara tulee huomioida tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa. Rakennus-, maanmuokkaus- tai muita toimia, joissa on kipinöinnin vaara, tulee välttää metsäpalovaaran aikana tai olosuhteiden muutoin ollessa sellaiset, että palon vaara on ilmeinen.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakentamislupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimalapalot voivat kuivissa olosuhteissa levitä maastopaloksi. Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto suosittaa palo- ja henkilöturvallisuuden osalta kaavalausunnoissa yli 1 MW tuulivoimaloilla 600 metrin turvaetäisyyttä asutukseen sekä vaarallisten aineiden laitoksiin ja varastoihin, ellei tuulivoimalalle laadittu vaaran arviointi edellytä tätä pienempää tai suurempaa etäisyyttä. Voimalaitospalo on kohtalaisen helposti havaittavissa korkean sijainnin takia verrattaessa esimerkiksi maastopaloon. Tuulivoimalan korkeuden vuoksi konehuonepaloa voi olla kuitenkin hankala sammuttaa pelastustoimen toimenpitein. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein.

Akkuvarastoon liittyy paloturvallisuusriski, mutta konttimuotoiset akkuvarastot suunnitellaan paloturvallisuusseikat huomioiden. Kontit sijoitetaan soratulle alueelle, joka toimii niin sanottuna palosuoja-alueena estäen tulipalotilanteessa palon leviämisen ympäröivään maastoon. Konttien ja mahdollisten muiden rakennelmien väliin jätetään riittävä suojaetäisyys.

31.5 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Tervakankaan tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakentamislupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Rakentamisaikana mahdollisiin työkoneiden öljyvahinkoihin varaudutaan hankkimalla alueelle imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen. Hyvin epätodennäköisissä onnettomuuksissa tai laiterikoissa mahdollisesti vuotava voitelu- tai hydrauliikkaöljy jää voimalan alueelle. Voimalan konehuone on varustettu valuma-altaalla, joka estää öljyjen valumisen ja esimerkiksi vaihdeöljysäiliössä on anturi, joka antaa hälytyksen, mikäli öljynpinnantaso laskee alle määritellyn minimitason. Voimalan kaatuessa on suurempi riski öljyjen pääsylle ympäristöön, mutta voimaloiden kaatuminen on hyvin harvinaista. Riskiä voidaan pienentää nopealla reagoinnilla vahinkotilanteen sattuessa muun muassa poistamalla haitta-aineista pilaantunut maa-aines ja siten estää haitta-aineiden leviäminen laajemmalle ja alueen vesistöihin. Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai niiden välittömässä läheisyydessä, joten riski pohjaveden pilaantumiselle on pieni. Alueella sijaitsee kuitenkin ojia, joita pitkin haitta-aineet voivat levitä ympäristöön

31.6 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Säännöllisellä huollolla ja ylläpidolla varmistetaan voimaloiden turvallinen toiminta kaikissa olosuhteissa. Turvallisuutta voidaan parantaa panostamalla ohjeistukseen, valvontaan sekä voimalalla työskentelevien henkilöiden asianmukaiseen turvallisuuskoulutukseen. Voimalassa vierailevilla henkilöillä on oltava mukana turvallisuuskoulutuksen saanut saattaja.

Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimaloiden alueella joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan, kuten työmaa-alueilla yleensäkin. Sen sijaan tuulivoimahankkeen valmistuttua alueen tiestö on vapaasti alueen maanomistajien ja muiden käyttäjien käytettävissä eikä voimalat rajoita liikkumista alueella.

Tuulivoimalat on varustettu erilaisilla turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteessa. Lisäksi voimalan ohjausjärjestelmään on aseteltu erilaisia turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja, jotka pysäyttävät voimalan, jos raja-arvo ylittyy. Turvallisuuteen liittyviä raja-arvoja ovat esimerkiksi liian kova tuuli, roottorin ylinopeus, siipien jäätyminen ja tärinä.

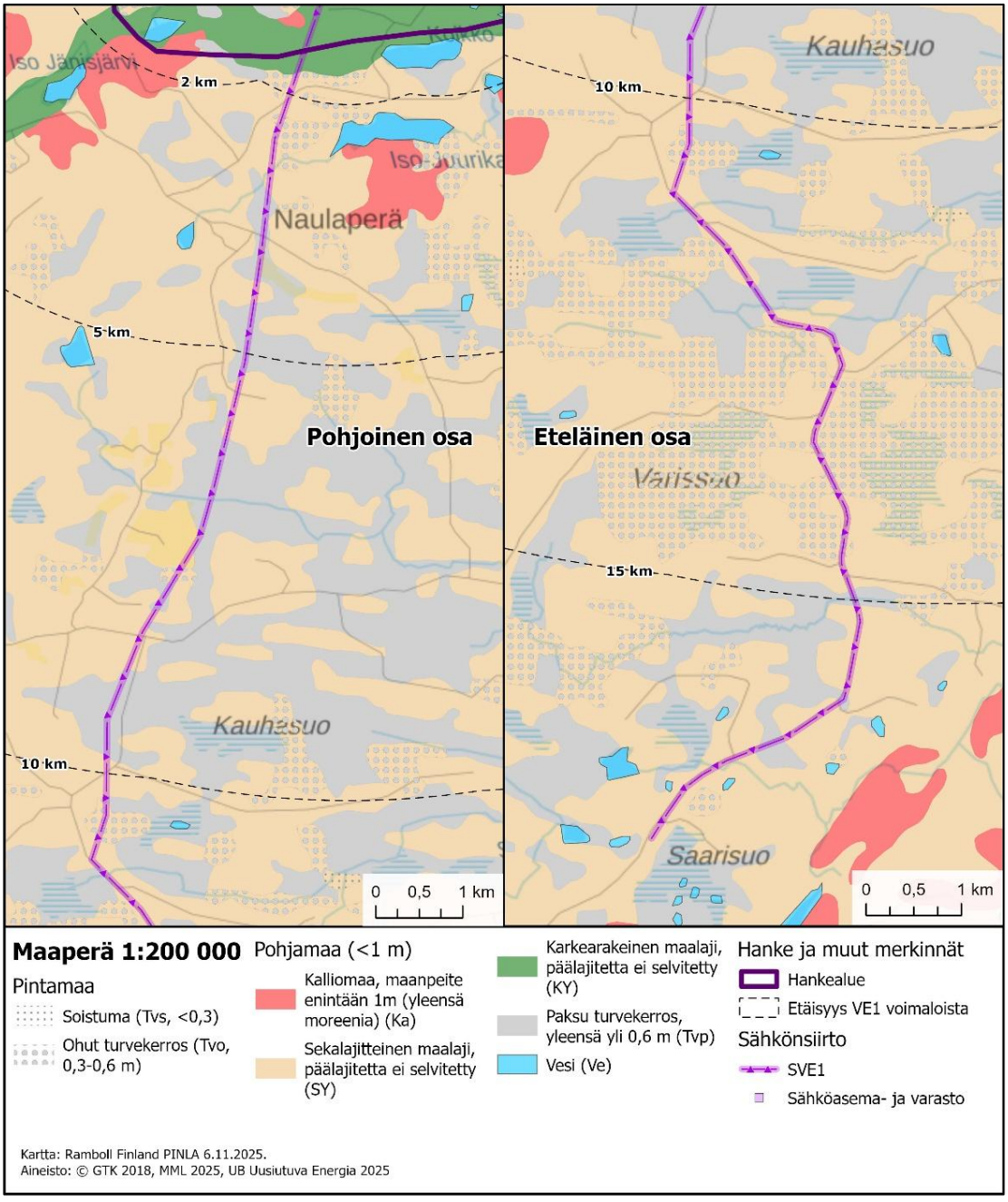
Voimalat varustetaan Trafin lentoesteluvassa määritellyillä lentoestevaloilla, jotka ovat havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista. Voimalat varustetaan ukkosenjohtimilla, jonka tehtävänä on johtaa salamanisku maahan siten, että se ei aiheuta vahinkoa ihmisille tai tuulivoimalalle. Voimalan lähialue voidaan varustaa putoilevasta jäästä varoittavilla kylteillä.

32. SÄHKÖNSIIRRON VAIKUTUKSET

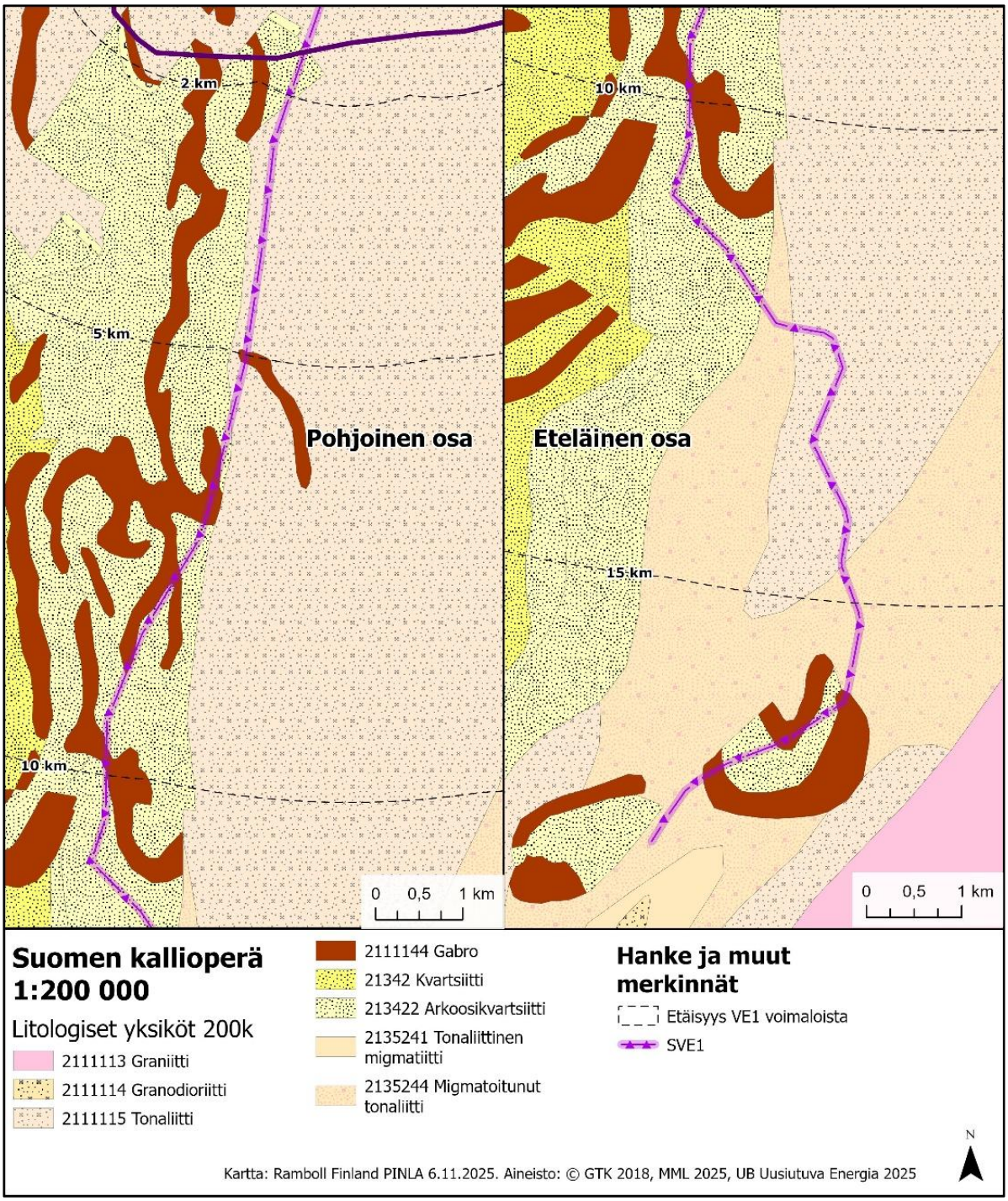
32.1 Maa- ja kallioperä

32.1.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 alueella maaperä on vaihtelevaa, ja koostuu sekalajitteista ja karkearakeisesta maalajista, sekä ohuista ja paksuista turvekerrostumista (Kuva 32-1). Sähkönsiirtoreitillä kallioperä koostuu vaihtelevasti migmatiittisesta tonaliitista, gabbrosta, arkoosikvartsiitista ja tonaliitista (Kuva 32-2). Sähkönsiirtoreitti ei sijoitu happamien sulfaattimaiden alueelle, eikä reitillä esiinny GTK:n kartta-aineistojen perusteella mustaliusketta.



Kuva 32-1. Maaperä sähkönsiirtoreitillä.



Kuva 32-2. Kallioperä sähkönsiirtoreitillä.

Sähkönsiirtoreitin eteläpäässä sijaitsee Saarikankaan valtakunnallisesti arvokas moreenimuodostuma (MOR-Y12-087, arvoluokka 4), jossa voimajohto sijoittuu moreenialueelle sijoittuvan tiestön viereen noin 1 km pituiselta matkalta (ks. Kuva 10-4). Pinta-alaltaan noin 124 hehtaarin hajanainen kumpumoreenialue on Puolangan-Vaalan kumpumoreenikentän pohjoisosassa. Se koostuu pienipiirteisesti kumpuilevista moreenikankaista ja sulavesikulutuksen muokkaamista kumpuryhmistä (SYKE 2007).

Sähkönsiirtoreitti sijoittuu pääosin metsätalousalueelle, mutta reitti kulkee myös muutaman viljelysalueen yli. Loppuosastaan voimajohdon reitti sijoittuu pääasiassa tiestön viereen. Sähkönsiirtoreitille ei sijoitu turvetuotantoalueita tai voimassa olevia maa-aineksen ottolupia.

Sähköasema sijoittuu paksun turvekerroksen ja tonaliitin alueelle.

Alueen maa- ja kallioperää on jo paikoitellen muokattu. Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu uuteen rakennettavaan johtokäytäviin. Alueen maaperää on jo muokattu. Vaikutuskohteen herkkyys sähkönsiirtoreitin osalta arvioitiin **kohtalaiseksi**, sillä reitin loppupäässä voimajohto sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaalle moreenimuodostumalle.

32.1.2 Vaikutusten arviointi

Sähkönsiirron vaikutukset maa- ja kallioperään aiheutuvat voimajohdon pylväiden rakentamisesta ja rakentamisen aikaisesta liikenteestä, mikäli ajoneuvoja poikkeustilanteessa rikkoutuu. Vaikutukset ovat samankaltaisia tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvien vaikutusten kanssa (ks. Luku 10). Vaikutukset aiheutuvat johtokäytävän raivaamisesta kasvillisuudesta sekä pylväiden perustusten rakentamisen aikaisesta maankaivusta. Kasvillisuuden raivaamisella ei ole merkittävää vaikutusta alueen maaperään. Pylväiden rakentaminen ja puuston poisto voi vaikuttaa kielteisesti alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen voimajohtoaukealla. Voimajohdon sijoittuminen uuteen rakennettavaan johtokäytävään aiheuttaa kiinteistöjen pirstaloitumista. Maankaivua joudutaan tekemään enimmillään 200 m^2 alueella per pylväs ja kaivua joudutaan ulottamaan noin 2–3 m syvyydelle. Reitin pituus on 20,8 km ja pylväät sijoitetaan 300–400 m välein, jolloin pylväitä tulee reitille noin 52–69. Muokattava maa-ala pylväiden osalta tulee olemaan noin 1,0–1,4 ha. Rakentamiseen tarvittavien massojen määrään sekä louhinnan tarpeeseen voidaan vaikuttaa pylvässijoittelulla.

Voimajohdon rakentamisen aikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin **pieneksi kielteisiksi**. Vaikutukset ovat paikallisia ja pienialaisia ja rajautuvat rakentamisen aikaan. Käsiteltävät massamäärät ovat pieniä. Voimajohto sijoittuu uudelle rakennettavalla johtokäytävälle, jossa maaperää on jo paikoin muokattu. Voimajohdon vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaaseen Saarikankaan moreenialueeseen jäävät vähäiseksi voimajohdon sijoittuessa olemassa olevan tiestön viereen.

Voimajohdon toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

32.1.3 Merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin maa- ja kallioperän osalta kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus voimajohdon osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE1 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

32.2 Pohjavedet

32.2.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreitin SVE1 alueelle sijoittuu Kolkonkangas-Kinkelikangas (1162028), muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (2E) (ks. Kuva 11-1). Reitti sijoittuu noin 1,5 km matkalta pohjavesialueelle. Reitillä maaperä on vaihtelevaa, ja koostuu sekalajitteista ja karkearakeisesta maalajista, sekä ohuista ja paksuista turvekerrostumista. Sähkönsiirtoreitillä ei esiinny happamia sulfaattimaita tai mustaliuskeita.

Sähkönsiirtoreitille tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu lähteitä. Reittiä lähinnä oleva lähde sijoittuu noin 260 metrin etäisyydelle voimajohdosta. Kaivokyselyn perusteella talousvesikaivoja ei sijaitse sähkönsiirtoreitin välittömässä läheisyydessä.

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**.

32.2.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutukset pohjavesiin aiheutuvat pääosin ilmajohdon rakentamisesta. Vaikutuksia muodostuu kasvillisuuden raivaamisen, maanmuokkauksen sekä kallionlouhinnan yhteydessä. Kasvillisuuden raivaamisella johtoaukean alueelta voi olla vähäinen vaikutus pohjavesien määrään ja laatuun – kasvillisuuden poisto voi hieman lisätä sadeveden imeytymistä ja pohjaveden pinnan korkeus voi nousta imeytymisolosuhteiden muutoksen seurauksena. Puuston poiston yhteydessä maata ei kuitenkaan kaiveta, joten sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta pohjaveden tilaan.

Rakentamisen aikainen maankaivu rajautuu pylväiden perustuksien alueelle. Perustuksien vaatima tila on enimmillään 200 m^2/pylväs, ja perustukset kaivetaan routimattomaan syvyyteen (yleensä noin 2–3 m). Normaalisti maankaivua ei jouduta ulottamaan pohjaveden esiintymissyvyydelle asti. Pylväiden rakentamisen aiheuttamat vaikutukset ovat vastaavia kuin voimaloiden perustusten rakentamisen aiheuttamat vaikutukset (ks. luku 10.6).

Hankkeen myöhemmässä vaiheessa tehdään tarkempia pohjatutkimuksia, ja pylvässijoitussuunnitelma tarkentuu. Pylväiden sijoittamista lähteiden tai talousvesikaivojen läheisyyteen vältetään.

Rakentamisen aikainen muutoksen suuruus pohjavesien nykytilaan arvioitiin pieneksi kielteiseksi voimajohdon toteutusvaihtoehdon SVE1 osalta. Pylväiden rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset ovat tilapäisiä, palautuvia ja paikallisia. Hankkeessa toteutetaan myöhemmässä vaiheessa tarkemmat tutkimukset esim. maaperän pohjaolosuhteiden ja pohjaveden painetason selvittämiseksi.

Voimajohdon toiminnan aikana ei normaalitilanteessa aiheudu vaikutuksia pohjavesiin.

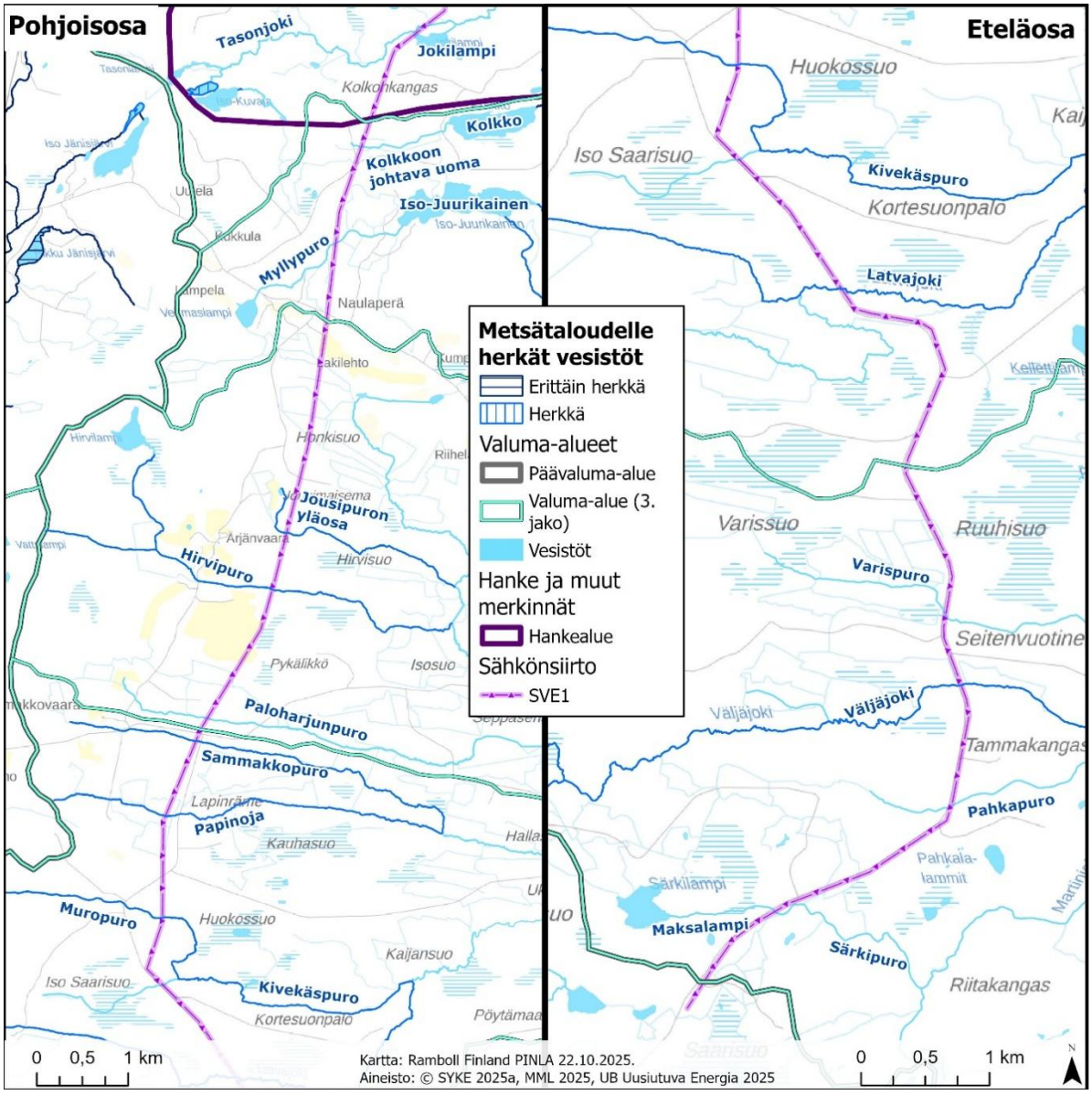
32.2.3 Merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin pohjavesien osalta kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus voimajohdon osalta pieneksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron reittivaihtoehdon SVE1 osalta arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

32.3 Pintavedet

32.3.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 sijoittuu Iijoen (61) päävesistöalueeseen ja eteläpää pieneltä osin Kiiminginjoen (60) vesistöalueeseen. Tarkemmin ottaen sähkönsiirtoreitti sijoittuu Tervajoen (61.737), Särkijoen-Kinkelijoen (61.736), Näätäjoen (61.735), Särkijärven (61.734), Lylyjärven (61.732) sekä Heinijoen-Liejeenjoen (60.054) valuma-alueille. Sähkönsiirtoreitillä ei sijaitse ekologisesti luokiteltuja vesistöjä. Sähkönsiirto ylittää useita jokia ja puroja, joiden virtaussuunta on itään kohti Lylyjokea (Kuva 32-3).



Kuva 32-3. Vaihtoehdon SVE1 vaikutusalueelle sijoittuvat pintavesikohteet ja valuma-alueet. Karttakuvan vasemmalla puolella hankealueelta lähtevä pohjoinen voimajohdon sijoittuminen ja oikealla eteläosa.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 32-1) on koottu vaikutuskohteita, jotka on esitetty huomionarvoisena luontoselvityksissä tai niistä löytyy muuta nykytilatietoa. Taulukossa on esitetty myös määritetty herkkyys olemassa olevan tiedon pohjalta. Koekalastusrekisteristä ei ole kalastusaineistoa näistä kohteista saatavilla.

Taulukko 32-1. Sähkönsiirtoreitillä sijaitsevat huomionarvoiset vaikutuskohteet ja niille määritetyt herkkyydet vaikutuskohteittain.

Vaikutuskohde	Tiedot	Herkkyys
Tasonjoki	PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt. Luontoselvityksen mukaan luokittuu puroksi, jossa on luonnontilaisen kaltaisia osia.	Kohtalainen
Jokilampi	Koko 5,4 ha, syvyys 4 m	Vähäinen
Kolkkoon johtava uoma	PUROHELMI-aineistossa tila voimakkaasti heikentynyt.	Kohtalainen
Kolkko	Koko 20,3 ha, syvyys 13 m	Vähäinen
Myllypuro	PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt.	Kohtalainen
Iso-Juurikainen	Koko 34 ha, syvyys 10 m	Vähäinen
Jousipuron yläosa	Metsätaloudelle herkät vesistöt-aineistossa määritelty herkäksi uoman luonnontilaisuuden vuoksi. Suositellaan kiinnitettävän huomiota vesiensuojelun tehostamiseen. PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt. Luontoselvityksen mukaan (kohde 37) luonnontilainen. **Vesilain 3. luvun 2 §.**	Suuri
Hirvipuro	Metsätaloudelle herkät vesistöt-aineistossa määritelty herkäksi uoman luonnontilaisuuden vuoksi. Suositellaan kiinnitettävän huomiota vesiensuojelun tehostamiseen. PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt. Luontoselvityksen mukaan luonnontilainen. **Vesilain 3. luvun 2 §.**	Suuri
Paloharjunpuro	PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt.	Kohtalainen
Sammakkopuro	Metsätaloudelle herkät vesistöt-aineistossa määritelty herkäksi uoman luonnontilaisuuden vuoksi. Suositellaan kiinnitettävän huomiota vesiensuojelun tehostamiseen. PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt. Luontoselvityksen mukaan luonnontilainen. **Vesilain 3. luvun 2 §.**	Suuri
Papinoja	Metsätaloudelle herkät vesistöt-aineistossa määritelty herkäksi uoman luonnontilaisuuden vuoksi. Suositellaan kiinnitettävän huomiota vesiensuojelun tehostamiseen. PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt.	Suuri
Muropuro	Metsätaloudelle herkät vesistöt-aineistossa määritelty herkäksi uoman luonnontilaisuuden vuoksi. Suositellaan kiinnitettävän huomiota vesiensuojelun tehostamiseen. PUROHELMI-aineistossa täysin luonnontilainen. Luontoselvityksen mukaan luonnontilainen tai sen kaltainen. **Vesilain 3. luvun 2 §.**	Suuri
Kivekäspuro	PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt.	Kohtalainen
Latvajoki	Metsätaloudelle herkät vesistöt-aineistossa määritelty herkäksi uoman luonnontilaisuuden vuoksi. Suositellaan kiinnitettävän huomiota vesiensuojelun tehostamiseen. PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt. Luontoselvityksen mukaan luonnontilainen tai sen kaltainen. **Vesilain 3. luvun 2 §.**	Suuri
Varispuro	PUROHELMI-aineistossa tila heikentynyt. Luontoselvityksen kuvassa veden väri humuksen tummaksi värjäämää.	Kohtalainen
Väljäjoki	Metsätaloudelle herkät vesistöt-aineistossa määritelty herkäksi uoman luonnontilaisuuden vuoksi. Suositellaan kiinnitettävän huomiota vesiensuojelun tehostamiseen. PUROHELMI-aineistossa tila vain hieman heikentynyt. Luontoselvityksen mukaan luonnontilainen. **Vesilain 3. luvun 2 §.**	Suuri
Pahkapuro	PUROHELMI-aineistossa tila voimakkaasti heikentynyt. Luontoselvityksen mukaan luonnontilaisia osia.	Kohtalainen
Särkipuro	PUROHELMI-aineistossa tila heikentynyt. Luontoselvityksen mukaan luonnontilainen. Majavan vaikutusaluetta. **Vesilain 3. luvun 2 §.**	Suuri
Maksalampi	Luontoselvityksen mukaan luonnontilainen **Vesilain 3. luvun 2 §** kohde.	Suuri

Sähkönsiirron osalta nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on käytetty vastaavia julkisia aineistoja, menetelmiä ja oletuksia kuin itse hankkeen arvioinnissa luvussa 12.3. Lisäksi on hyödynnetty sähkönsiirtoreitille kohdistettuja selvityksiä, jotka on esitetty liitteinä (Liitteet 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön Liite 4b).

32.3.2 Vaikutusten arviointi

Vaikutuksia muodostuu pääosin Iijoen päävesistöalueella. Sähkönsiirron rakentamisen yhteydessä johtoaukealta poistetaan puusto ja pylväiden alueella tehdään maarakentamista, mistä aiheutuu vähäisiä ja paikallisia muutoksia alueen vesistökuormituksessa ja hydrologiassa. Jatkosuunnittelussa voidaan pylväspaikkojen hyvällä sijoittamisella vähentää pintavesiin kohdistuvaa vaikutusta. Tällöin merkittävin vaikutus vertautuu metsätaloudesta syntyvään kuormitukseen. Sähkönsiirron rakentamisessa kuivatustarpeet ovat vähäisiä, eikä hulevesiä ole erityisesti tarpeen johtaa minnekään. Toisaalta toisin kuin metsätaloudessa, vesimuodostumiin ei voida jättää puustoista suojavyöhykettä. Vaihtoehto sijoittuu usealle valuma-alueelle, jolloin myös vaikutukset jakautuvat sen sijaan, että kohdistuisivat yhdelle tai muutamalle valuma-alueelle.

Suurimpaan osaan vaikutuskohteista muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** (Taulukko 32-2). Muutos aiheutuu erityisesti rakentamisaikana hulevesien mukana pintavesiin kulkeutuvasta kuormituksesta. Kuormitus on paikallista ja verrattain lyhytaikaista erityisesti virtavesissä. Kolkkoon ja Iso-Juurikaiseen muutos arvioitiin korkeintaan pieneksi kielteiseksi, koska näihin tulee kuitenkin rakentamiskohteelta jonkin verran virtausmatkaa. Myös Maksalampeen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi: vaikka alueella ei ole muuta ojitusta kuin välissä oleva tie ja suojaetäisyyttä tulee, viettää maasto kuitenkin kohti lampea ja vähäisiä vaikutuksia voi siihen yltää esimerkiksi rankkasateilla.

Jousipuron yläosaan ja Särkipuroon kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin **keskisuureksi kielteiseksi**. Nämä purot ovat kooltaan muita vaikutusalueen virtavesiä pienempiä, joka voi vaikuttaa muutoksen kestoon siten, että rakentamisesta aiheutuva kielteinen vedenlaadun muutos on näissä kohteissa pidempiaikainen.

Toiminnan aikana ei erikseen synny pintavesivaikutuksia, joskin rakennusaikana alueelle syntyneet hydrologiset muutokset ovat pysyviä tai pitkäaikaisia. Suunniteltu ulkoinen sähkönsiirto sijoittuu paljolti ojittamattomille maille, jossa hydrologiset muutokset jäävät ojitettuja alueita vähäisimmiksi pintavalunnan hillitessä virtaamia. Sähkönsiirron purkamisesta syntyvät vaikutukset jäävät rakentamista vähäisemmiksi.

Kiiminginjoen vesistöalueen puolelle ei kohdistu merkittävää muutosta pintavesiin sähkönsiirron rakentamisesta, toiminnasta tai purkamisesta, sillä Heinijoen-Liejeenjoen valuma-alue on tällä alueella ojittamatonta metsäaluetta, jossa sekä kuormitus pidättyy että valunta hidastuu lyhyelläkin matkalla.

Vaihtoehto SVE1 ei vaikuta ekologisesti luokiteltujen vesistöjen tilaan tai estä tai viivästytä niiden tilatavoitteiden toteutumista. Pienvesien osalta on huomioitava, että vaihtoehdon toteuttaminen voi edellyttää useampia vesilupia (Vesilain 3. luvun 2 §.).

32.3.3 Merkittävyys

Edellä kohteiden herkkyys on määritetty vaikutuskohteesta riippuen vähäisestä suureen, ja vaikutuskohteisiin sähkönsiirtohankkeesta aiheutuva muutoksen suuruus pienestä keskisuureen kielteiseen. Pintavesien osalta vaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi** Jousipuron yläosaan ja Särkipuroon, **kohtalaisiksi kielteisiksi** Hirvipuroon, Sammakkopuroon, Papinojaan, Muropuroon, Latvajokeen, Väljäjokeen ja Maksalampeen. Muihin kohteisiin ja yleisesti ottaen valuma-alueille kohdistuu vaihtoehdosta merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus. Alla olevassa taulukossa on esitetty vaikutuksen merkittävyys vaikutuskohteittain (Taulukko 32-2). Hanke ei vaikuta ekologisesti luokiteltujen vesistöjen tilaan tai hidasta tai estä niiden tilatavoitteiden saavuttamista.

Taulukko 32-2. Pintavesiin kohdistuvan vaikutuksen muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys esitettynä vaikutuskohteittain.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Tasonjoki Kolkkoon johtava uoma Myllypuro Paloharjunpuro Kivekäspuro Varispuro Pahkapuro	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Jokilampi Kolkko Iso-Juurikainen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Jousipuron yläosa Särkipuro	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
Hirvipuro Sammakkopuro Papinoja Muropuro Latvajoki Väljäjoki Maksalampi	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen

32.4 Kasvillisuus ja luontotyypit

32.4.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreitille tehtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys, jonka maastotyöt toteutettiin kesinä 2024 ja 2025. Maastotyöt tehtiin kahden selvittäjän voimin 3.-5.7.2025 (yhteensä 1,5 + 3 henkilötyöpäivää). Albuksen (2025) toteuttamassa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä sähkönsiirtoreitti ennakkokuvioitiin paikkatietotarkastelulla, jonka jälkeen valituille selvityskohteille tehtiin maastotarkastus. Lopullinen luontotyyppikuviointi tehtiin paikkatietoaineistojen ja maastohavaintojen perusteella. Rambollin (2024) kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelta tunnistettiin potentiaalisesti huomionarvoiset kohteet, joiden nykytila tarkastettiin maastossa. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä tehtiin aineistopyynnöt Suomen Lajitietokeskukselle hankealueella sijaitsevista uhanalaisista ja direktiivilajeista, ja havainnot on huomioitu osana selvitystä. Maastossa tarkastetut alueet esitetään alla olevassa kuvassa (Kuva 32-4).

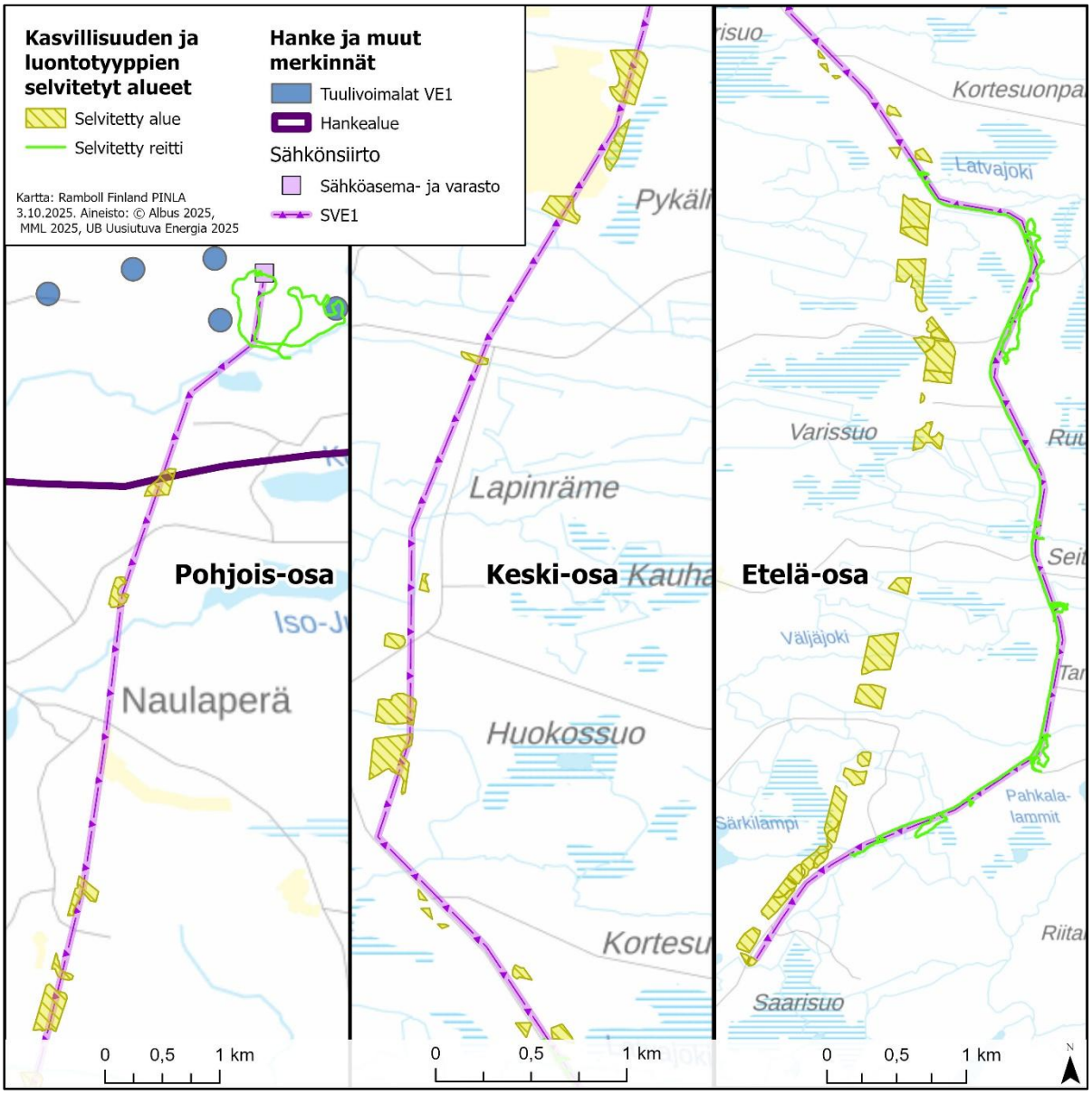
Sähkönsiirtoreittien kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten menetelmät esitetään tarkemmin liitteissä 4a ja 7. Arviointimenetelmä esitellään luvussa 13.3.

Sähköasemapaikka on nykytilassa metsätalouskäytössä olevaa metsikköä. Sen vaikutusalueella ei huomionarvoisia luontotyyppejä tai kasvilajeja. (Liite 4a)

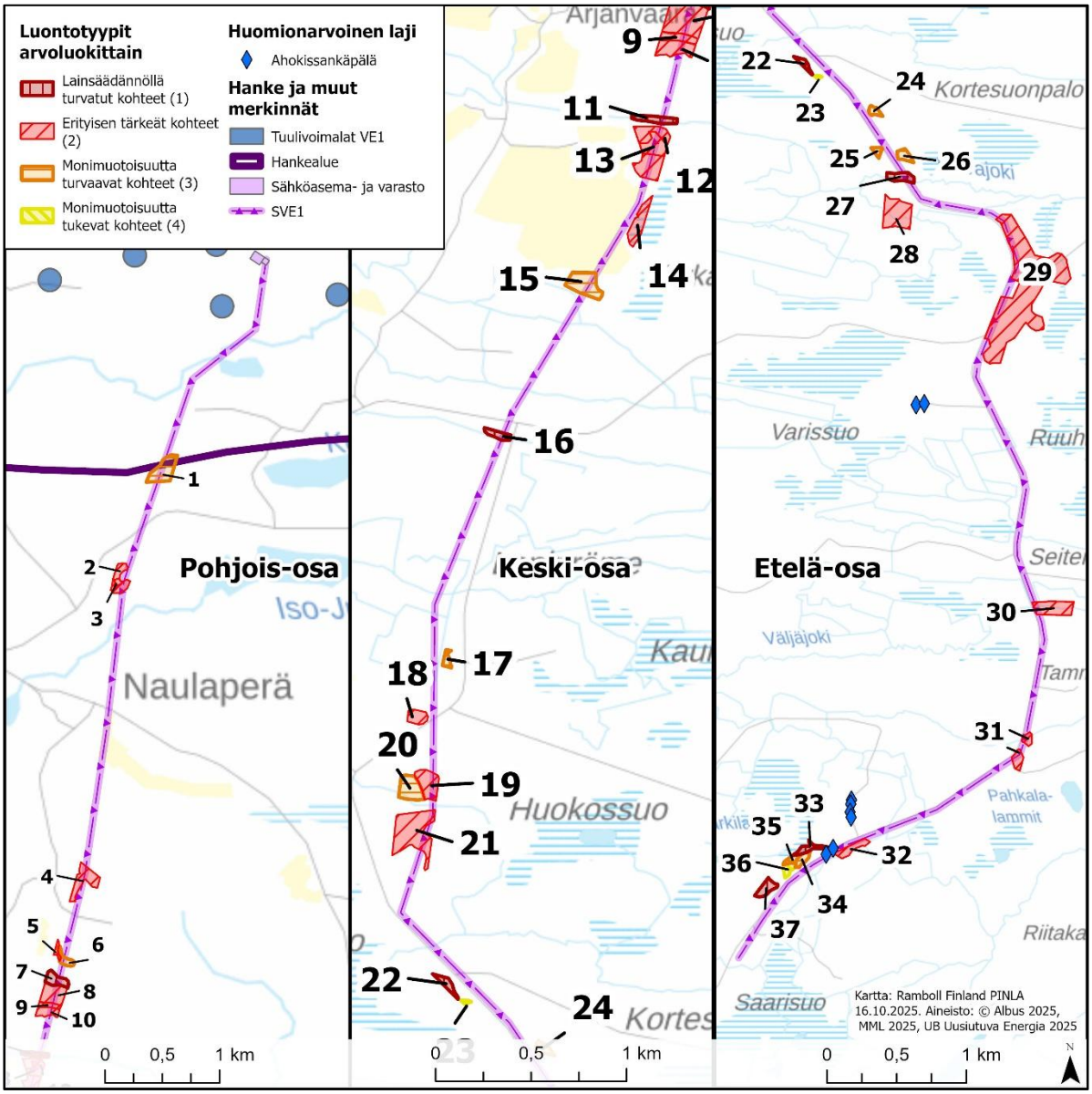
Sähkönsiirtoreitti sijoittuu keskiboreaaliselle kasvillisuusvyöhykkeelle. Alueella on jonkin verran metsätaloutta ja asutusta, mutta tosiasiassa näiden vaikutus luontoon on alueella lievää. Soiden runsaudesta huolimatta vain pieni osa metsätalousmaista edustaa turvekankaita, ja ne ovat etupäässä mineraalipohjaisia alle 80-vuotiaita mänty ja kuusimetsiä. Näiden lisäksi alueelle sijoittuu runsaasti soita, joista rämeet ovat runsaslukuisimpia, mutta myös nevoja ja korpia tavataan paljon. Alueella on lisäksi paljon luonnontilaltaan hyvin säilyneitä soita ja kangasmetsiä, vaikka alueen pohjoisesta sijainnista johtuen ympäristön palautuminen luonnontilaisen kaltaiseksi häiriöiden jälkeen on jo Puolangan leveys asteilla huomattavan hidasta. Soiden lisäksi alueelle sijoittuu myös lampia ja pienimuotoisia virtavesiä. (Liite 7)

Sähkönsiirtoreitiltä tunnistettiin 37 huomionarvoista luontotyyppikohdetta, joiden tarkemmat kuvaukset esitetään liitteissä 3a, 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön liitteissä 3b ja 4b (Kuva 32-5, Taulukko 32-3). Tämän lisäksi hankealueen puolella sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsee kuusi huomionarvoista luontotyyppiä (Kuva 32-6,
Taulukko 13-1). Kyseiset luontotyypit kuvataan luvussa 13.4. Huomionarvoisille kohteille määritettiin Mäkelä ja Salo (2024) mukainen arvoluokka (1–4), joka vaikuttaa kohteen herkkyyden määrittelyyn.

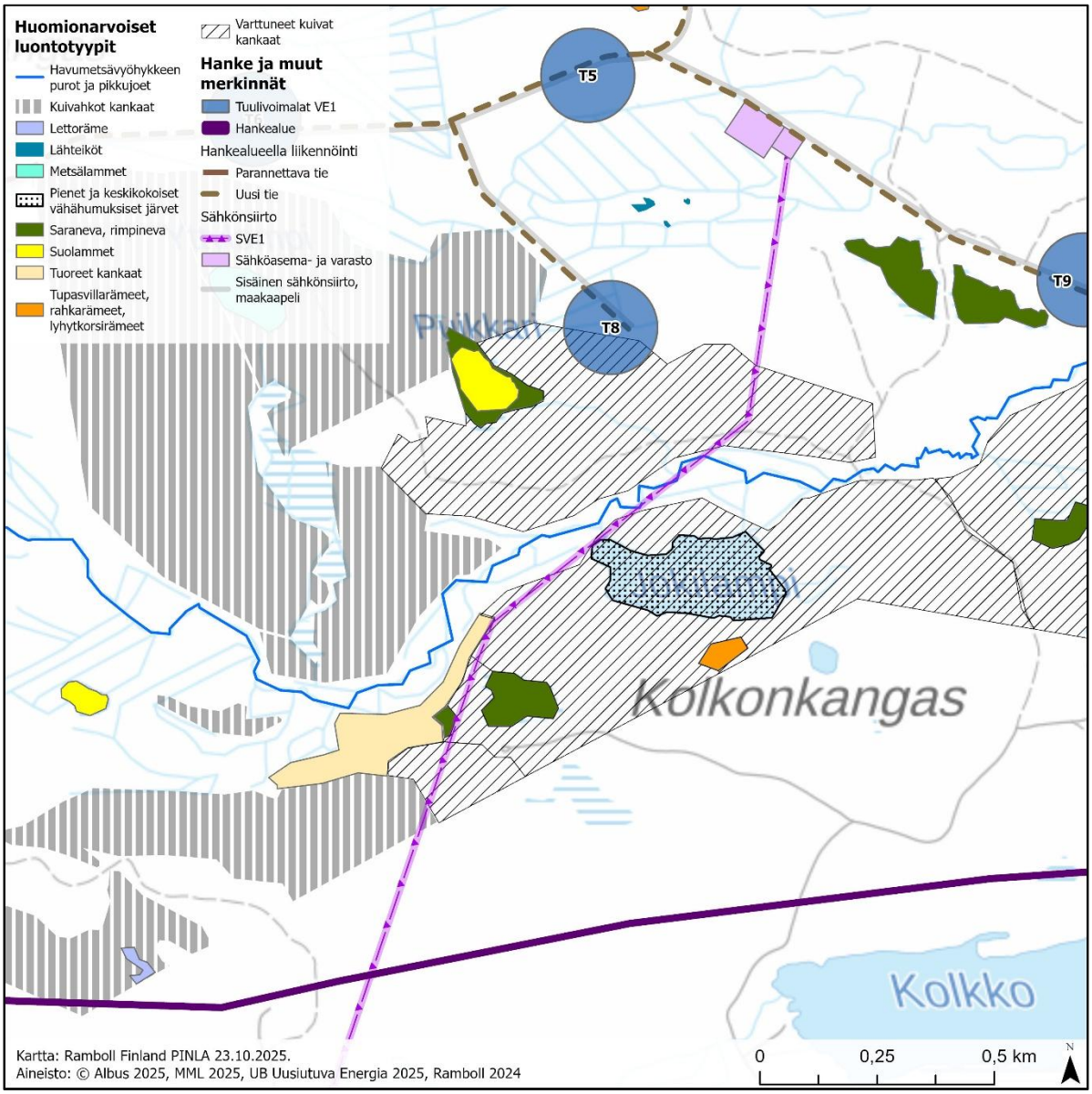
Sähkönsiirtoreitin läheisyydestä havaittiin kolme huomionarvoista lajia: ahokissankäpälä, silosuomujäkälä ja raidankeuhkojäkälä. Ahokissankäpälähavainnot esitetään alla olevassa kuvassa (Kuva 32-5). Silosuomujäkälä ja raidankeuhkojäkälä havaittiin kohteelta 29 (Taulukko 32-4).



Kuva 32-4. Sähkönsiirtoreitiltä maastossa tarkastetut alueet pohjois-, keski- ja eteläosassa liitteiden 4a ja 7 mukaisesti. YVA-Ohjelmavaiheen sähkönsiirtoreitti kulki eteläosassa eri kohdassa, joten osa selvitetyistä alueista eri kohdassa verrattuna nykyiseen reittiin.



Kuva 32-5. Sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikuviot ja luontovaikutukset oppaan (Mäkelä ja Salo 2024) mukaisin arvoluokittain, pohjois-, keski- ja eteläosassa sekä huomionarvoinen laji (ahokissankäpälä).



Kuva 32-6. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsevat huomionarvoiset luontotyypit hankealueella.

Taulukko 32-3. Sähkönsiirtoreitiltä tunnistetut huomionarvoiset luontotyyppikohteet liitteiden 4a ja 7 mukaisesti. YVA-selostuksen kuvio numero viittaa kuvaan 31-2. Uhanalaisuusluokitus on valtakunnallinen uhanalaisuus (LC = säilyvä, DD = puutteellisesti tunnetut, NT = silmälläpidettävä, VU = vaarantunut, EN = erittäin uhanalainen, CR = äärimmäisen uhanalainen). Arvoluokitus (Mäkelä ja Salo, 2024) vaikuttaa kohteen herkkyyden määräytymiseen.

Kartan kuvio nro	kuvio nro liitteessä	Luontotyyppi	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus, lakistatus	Arvo-luokka
1	40, liite 7	Kuiva kangas, kuivahko kangas	Heikentynyt	VU, VU	3
2	39, liite 7	Tuore kangas, kuivahko kangas, mustikkakorpi	Hyvä	NT, VU, VU	2
3	57, liite 7	Rinnesuo	Erinomainen	VU	2
4	41, liite 7	Isovarpuräme, rahkaräme, lyhytkorsiräme, pallosararäme, kalvakkaneva	Erinomainen	VU, LC, VU, VU, VU	2
5	38, liite 7	Karu paakkurahkasammalneva	Erinomainen	VU	2
6	56, liite 7	Isovarpuräme, Kangasräme	Hyvä	VU, EN	3

Kartan kuvio nro	kuvio nro liitteessä	Luontotyyppi	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus, lakistatus	Arvo-luokka
7	37, liite 7	Puro, Metsäkortekorpi, lehto-korpi, rahkaräme	Erinomainen	EN, EN, EN, LC	1
8	55, liite 7	Korpiräme, isovarpuräme, tuore kangas	Hyvä	EN, VU, VU	2
9	53, liite 7	Rahkaräme, tupasvillaräme	Hyvä	LC, VU	2
10	54, liite 7	Tupasvillaräme, luhtainen, rämemuuntuma	Heikentynyt	VU	2
11	52, liite 7	Puro	Erinomainen	NT	1
12	36, liite 7	Isovarpuräme, korpiräme, kangasräme, tuore kangas, metsäkortekorpi	Erinomainen	VU, EN, EN,VU, EN	2
13	51, liite 7	Tupasvillaräme, isovar-puräme	Hyvä	VU, VU	2
14	35, liite 7	Kuljuneva, Minerotrofinenly-hytkorsineva	Erinomainen	LC, VU	2
15	34, liite 7	Rahkaräme, Isovarpuräme, tupasvillaräme	Erinomainen	LC, VU, VU	3
16	33, liite 7	Puro, lehtokorpi	Erinomainen	EN, EN	1
17	32, liite 7	Tupasvillaräme, varpuinen lyhytkorsiräme	Erinomainen	VU, VU	3
18	31, liite 7	Mustikkakorpi, tuore kangas	Hyvä	CR, VU	2
19	30, liite 7	Tupasvillaräme, lyhytkorsi-räme	Erinomainen	VU	2
20	50, liite 7	Tuore kangas, metsäkorte-korpi, puro	Erinomainen	NT, VU	1
21	29, liite 7	Isovarpuräme, tupasvilla-räme, lyhytkorsiräme	Erinomainen	VU, VU, VU	2
22	27, liite 7	Pallosararäme	Erinomainen	VU	1
23	28, liite 7	Kangasräme	Heikko	EN	4
24	25, liite 7	Tupasvillaräme	Hyvä	VU	3
25	24, liite 7	Rahkainen lyhytkorsineva, rahkaräme	Erinomainen	VU	3
26	23, liite 7	Rahkainen lyhytkorsiräme	Heikentynyt	VU	3
27	58, liite 7	Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet	Heikentynyt	VU	1
28	22, liite 7	Boreaaliset purot ja pienjoet, luhtainen saraneva, tupasvil-laräme	Erinomainen	EN, VU, VU	1
29	Säästö-kohde 1, liite 4a	Makeamaan–Kellettiahon kumpare. Luonnontilainen luontotyyppiyhdistelmä jossa muun muassa havumetsä-vyöhykkeen purot ja pikku-joet, pallosararäme, tupasvil-laräme, (pallosara)korpiräme ja kuivahko kangas.	Pääasiassa luon-nontilaisen kaltai-nen alue	VU, NT, NT, EN, VU	2
30	Säästö-kohde 2, liite 4a	Väljäjoen varsi. Luonnontilai-nen luontotyyppiyhdistelmä jossa muun muassa havu-metsävyöhykkeen purot ja pikkujoet, varpukorpi, ruoho-korpi ja lehtokorpi.	Pääasiassa luon-nontilaisen kaltai-nen alue	VU, EN, VU, VU	2
31	Säästö-kohde 3, liite 4a	Pahkapuron varsi ja sen ete-läpuolinen kumpare. Luon-nontilainen luontotyyppiyh-distelmä jossa muun muassa havumetsävyöhykkeen latva-purot, varpukorpi, ruohokorpi ja kuivahko kangas.	Pääasiassa luon-nontilaisen kaltai-nen alue	NT, EN, VU, VU	2
32	Säästö-kohde 4, liite 4a	Särkipuron varsi. Luonnonti-lainen luontotyyppiyhdis-telmä jossa muun muassa	Pääasiassa luon-nontilaisen kaltai-nen alue	NT, VU, VU, LC, NT	2

Kartan kuvio nro	kuvio nro liitteessä	Luontotyyppi	Luonnontilaisuus	Uhanalaisuus, lakistatus	Arvo-luokka
		havumetsävyöhykkeen latva-purot, ruohokorpi, lehtokorpi, avoluhta ja pajuluhta.			
33	44, liite 7	Puro, luhtainen saraneva	Erinomainen	NT, LC	1
34	7, liite 7	Kuivahko (VT ja kuiva (CT) kangas	Heikentynyt	EN, EN	3
35	43, liite 7	Rahkainen lyhytkorsiräme	Erinomainen	VU	3
36	42, liite 7	Kuljuneva	Erinomainen	LC	4
37	5, liite 7	Kuljuneva, Suolampi, isovar-puräme	Hyvä	LC, VU, VU	1

Taulukko 32-4. Sähkönsiirtoreitillä havaitut huomionarvoiset lajit.

Laji	Uhanalaisuus
Ahokissankäpälä *Antennaria diodica*	Silmälläpidettävä NT
Silomunuaisjäkälä *Nephroma bellum.* Kasvaa puunrungoilla taulukon Taulukko 32-3 mukaisella kuviolla 29.	Silmälläpidettävä NT
Raidankeuhkojäkälä *Lobaria pulmonaria*. Kasvaa puunrungoilla taulukon Taulukko 32-3 mukaisella kuviolla 29.	Silmälläpidettävä NT

Tavanomaisen luonnon herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska se käsittää suojelemattomia tai luokittelemattomia luontotyyppejä, joilla ihmisen vaikutus on selvää ja näkyvää.

Huomionarvoisten luontotyyppien osalta herkkyys vaihteli **kohtalaisesta erittäin suureen** (hankealueen ulkopuolella Taulukko 32-5, hankealueella Taulukko 13-2). Havaitut huomionarvoiset luontotyypit olivat luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia (Liite 4a).

Huomionarvoisten lajien (raidankeuhkojäkälä, silomunuaisjäkälä, ahokissankäpälä) herkkyydeksi määritettiin **kohtalainen**, koska lajit ovat uhanalaisuusluokitukseltaan silmälläpidettäviä.

Sähköaseman tavanomaisen luonnon herkkyydeksi määritettiin **vähäinen**, koska se käsittää suojelemattomia tai luokittelemattomia luontotyyppejä, joilla ihmisen vaikutus on selvää ja näkyvää.

Taulukko 32-5. Hankealueen ulkopuolelle sijoittuvien huomionarvoisten luontotyyppikohteiden herkkyys sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella. Kuvio nro viittaa taulukkoon (Taulukko 32-3 sarakkeeseen ”YVA-selostuksen kuvio nro”) ja kuvaan Kuva 32-5.

Kuvio nro	Herkkyys	Perustelu
37	Erittäin suuri	Vesilain mukainen suojeltu luontotyyppi, melko herkkä muutokselle
20	Suuri	Silmälläpidettävän luontotyypin ja uhanalaisen luontotyy-pin muu esiintymä, melko herkkä muutokselle
8, 12	Suuri	Uhanalaisen luontotyypin muu esiintymä, melko herkkä muutokselle tai kestää hyvin muutosta
2, 3, 5, 6, 7, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35	Suuri	Uhanalaisen luontotyypin muu esiintymä, melko herkkä muutokselle
11	Kohtalainen	Silmälläpidettävän luontotyypin esiintymä, melko herkkä muutokselle
36	Kohtalainen	Säilyvän luontotyypin esiintymä, luonnontilainen tai luon-nontilaisen kaltainen, melko herkkä muutokselle
4, 9, 14, 15, 33	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muu esiintymä ja säilyvän luon-totyypin esiintymä, melko herkkä muutokselle
1	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muu esiintymä, kestää hyvin muutosta, luonnontilaisuus heikentynyt
23, 26, 34	Kohtalainen	Uhanalaisen luontotyypin muu esiintymä, melko herkkä muutokselle, luonnontilaisuus heikentynyt

32.4.2 Vaikutusten arviointi

Suurin osa sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella olevista luontotyypeistä ja kasvillisuudesta ovat tavanomaista luontoa. Sähkönsiirtoreitin toteuttaminen aiheuttaa tavanomaiselle luonnolle johtoaukean kohdalle puuston poistoa, jonka seurauksena läheisiin metsäisiin ympäristöihin kohdistuu reunavaikutusta, viereiset suoluontotyypit voivat paikallisesti kuivua ja uomien pienilmastoon kohistua muutos. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista. Vaikka vaikutus on erittäin pitkäaikainen, vaikutuksen suuruudeksi arvioidaan **pieni kielteinen**, koska vaikutusalue rajautuu johtoaukealle ja sen lähiympäristöön ja kohdistuu tavanomaiseen luontoon.

Hankealueella sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsee kuusi huomionarvoista luontotyyppiä, joille kohdistuu **pieni kielteinen** muutos. Hankealueen ulkopuolella kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä havaittiin 37 huomionarvoista luontotyyppikohdetta. Sähkönsiirtoreitti aiheuttaa vaikutuksia 23 kohteelle, jotka sijaitsevat hankealueen ulkopuolella. Muutoksen suuruus määritettiin luontotyypeille **pienestä keskisuureksi kielteiseksi**. Vaikutukset syntyvät puuston poistosta ja/tai alueella tapahtuvasta liikkumisesta. Puuston poisto aiheuttaa suoran vaikutuksen sekä epäsuoran reunavaikutuksen, voi kuivattaa suoluontotyyppejä ja muuttaa purouomien pienilmastoa. Hankealueella vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan tiettyjen luontotyyppien esiintymistä, jotka sijaitsevat hankealueella. Vaikutukset ovat kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v) ja palautuvat hitaasti ennalleen hankkeen päätyttyä, mikäli rakenteet puretaan. Kohdekohtainen vaikutusten arviointi esitetään alla olevassa taulukossa (Taulukko 32-6, Taulukko 32-7).

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä havaittu kissankäpälä ei kasva hankkeen vaikutusalueella, joten sille **ei** kohdistu **muutosta** sähkönsiirtoreitin toteuttamisesta. Kuvion 29 metsiköissä on useita haapoja, eläviä ja kuolleita raitoja sekä korpikuusia, joista havaittiin silomunuaisjäkälää ja raidankeuhkojäkälää. Mikäli näiden lajien kasvualustapuita kaadetaan ja rungot menevät teollisuuskäyttöön, kyseisissä puissa olevat jäkäläesiintymät häviävät. Vaikutus kohdistuu todennäköisesti pieneen osaan kuviolla olevista silomunuaisjäkälän ja raidankeuhkojäkälän kasvualustapuista, joten vaikutuksen suuruus kyseisille lajeille arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Taulukko 32-6. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsevat huomionarvoiset luontotyypit hankealueella. Kohdenumero on kasvillisuustyypin numero (liite 4a).

Kohde nro	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
1 (varttuneet kuivat kankaat)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella kolme kohdetta, joille muodostuu suora vaikutus niiltä osin, kun johtoaukea sijoittuu kohteille. Viereisiin metsäkuvioihin muodostuu reunavaikutusta. Nykytilassa yhtenäiset metsäkuviot pirstoutuvat. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
2 (kuivahkot kankaat)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella yksi kohde, jolle muodostuu suora vaikutus kohteen reunaan. Viereisiin metsäkuvioihin muodostuu reunavaikutusta. Nykytilassa yhtenäinen metsäkuvio pirstoutuu. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
3 (tuoreet kankaat)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella yksi kohde, jolle muodostuu suora vaikutus kohteen reunaan. Jäljelle jäävään kohteeseen muodostuu reunavaikutusta. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
6 (pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella yksi kohde, jonka vesialtaaseen ei kohdistu suoria vaikutuksia. Vesiallasta ympäröivään puustoiseen vyöhykkeeseen kohdistuu suora vaikutus. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen

Kohde nro	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
13 (havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella on yksi kohde, jonka uoma ylitetään useita kertoja. Uomaa ympäröivään puustoiseen vyöhykkeeseen kohdistuu suora vaikutus. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
18 (saranevat, rimpinevat)	Osittain johtoaukealle	Vaikutusalueella yksi kohde, jolle ei muodostu suoria vaikutuksia, koska kohde on nykytilassa puutonta. Kohdetta ympäröivän puuston poisto voi aiheuttaa muutoksen kohteen hydrologiassa. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen

Taulukko 32-7. Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsevat huomionarvoiset luontotyypit hankealueen ulkopuolella.

Kartan kuvio nro	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
1 (Kuiva kangas, kuivahko kangas)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistolta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto pirstoo nykytilassa yhtenäisen metsän ja aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään. Reunavaikutus voi aiheuttaa muutoksen metsän pienilmastoon nykytilaan verrattuna. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
2 (Tuore kangas, kuivahko kangas, mustikkakorpi)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto pirstoo nykytilassa yhtenäisen metsän, aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Reunavaikutus voi aiheuttaa muutoksen metsän pienilmastoon nykytilaan verrattuna. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
3 (Rinnesuo)	noin 5 m	Hydrologiaan voi kohdistua muutos nykytilaan verrattuna johtoaukealla tapahtuvasta puuston poistosta.	Pieni kielteinen
4 (Isovarpuräme, rahkaräme, lyhytkorsiräme, pallosararäme, kalvakkaneva)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa johtoaukean kohdalla on vähän puustoista aluetta. Kuvio on pääosin puutonta tai siellä kasvaa matalaa/harvaa puustoa. Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta sille johtoaukean osalle, jossa nykytilassa on puustoa. Puuston poisto voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
5 (Karu paakkurahkasammalneva)	noin 15 m	Hydrologiaan voi kohdistua muutos nykytilaan verrattuna johtoaukealla tapahtuvasta puuston poistosta.	Pieni kielteinen
6 (Isovarpuräme, kangasräme)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto pirstoo nykytilassa yhtenäisen metsän ja voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
7 (Puro, metsäkortekorpi, lehtokorpi, rahkaräme)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto pirstoo nykytilassa yhtenäisen metsän, aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Purouomaan muodostuva valunta voi paikallisesti muuttua. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen

Kartan kuvio nro	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
8 (Korpiräme, isovarpuräme, tuore kangas)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto pirstoo nykytilassa yhtenäisen metsän, aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
9 (Rahkaräme, tupasvillaräme)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa kuvio on puuston tai vähäpuustoinen / harvapuustoinen. Kuvion vieressä olevan metsäalueen puuston poisto johtoaukean kohdalta voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
10 (Tupasvillaräme, luhtainen, rämemuuntuma)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa kuvio on harvapuustoinen. Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto pirstoo nykytilassa yhtenäisen metsän, aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
11 (puro)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto pirstoo nykytilassa yhtenäisen metsän, aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja muuttaa paikallisesti puron lähialueen pienilmastoa. Purouomaan muodostuva valunta voi paikallisesti muuttua. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
12 (Isovarpuräme, korpiräme, kangasräme, tuore kangas, metsäkortekorpi)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa kuvion puusto kasvaa harvassa. Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto pirstoo nykytilassa yhtenäisen metsän ja voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
13 (Tupasvillaräme, isovarpuräme)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa kuvio on puuton tai puusto on matalaa. Viereisten metsäisten kuvioiden puuston poisto voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
14 (Kuljuneva, Minerotrofinenlyhytkorsineva)	noin 5 m	Nykytilassa kuvio on puuton. Johtoaukea kulkee suoaltaan metsäisessä reunassa ja siellä tapahtuva puuston poisto voi kuivattaa suoluontotyyppiä paikallisesti.	Pieni kielteinen
15 (Rahkaräme, Isovarpuräme, tupasvillaräme)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa puusto on harvaa ja matalaa. Puuston poisto voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
16 (Puro, lehtokorpi)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto pirstoo nykytilassa yhtenäisen metsän, aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja muuttaa paikallisesti puron lähialueen pienilmastoa. Purouomaan muodostuva valunta voi paikallisesti muuttua. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
17 (Tupasvillaräme, varpuinen	noin 30 m	Nykytilassa puusto harvaa ja matalaa. Kuvioon ei sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella.	Ei muutosta

Kartan kuvio nro	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
lyhytkorsiräme)			
18 (Mustikkakorpi, Tuore kangas)	noin 15 m	Nykytilassa kuviolle muodostuu reunavaikutusta olemassa olevasta tielinjauksesta. Nykytilassa johtoaukea kuvion läheisyydessä on taimikkoa. Kuvioon ei kohdistu muutosta nykytilaan verrattuna.	Ei muutosta
19 (Tupasvilläräme, lyhytkorsiräme)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa johtoaukean kohdalla on vähän puustoista aluetta. Kuvio on pääosin puutonta tai siellä kasvaa matalaa/harvaa puustoa. Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta sille johtoaukean osalle, jossa nykytilassa on puustoa. Puuston poisto voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
20 (Tuore kangas, metsäkortekorpi, puro)	noin 30 m	Nykytilassa johtoaukean ja kuvion välissä harvapuustoista suota. Kuvioon ei arvioida kohdistuvan muutosta nykytilaan verrattuna.	Ei muutosta
21 (Isovarpuräme, tupasvilläräme, lyhytkorsiräme)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa puusto on harvaa ja matalaa, vain pienellä osalla johtoaukean kohdalla kasvaa korkeampaa puustoa. Korkeampaan puustoon voi kohdistua suora vaikutus puuston poistosta. Puuston poisto voi kuivattaa suoluontotyyppiä. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
24 (Tupasvilläräme)	noin 20 m	Nykytilassa puusto harvaa ja matalaa. Kuvioon ei sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella.	Ei muutosta
26 (Rahkainen lyhytkorsiräme)	noin 10 m	Nykytilassa puusto harvaa ja matalaa. Johtoaukean ja kuvion välillä ojitettua suota. Kuvioon ei sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella.	Ei muutosta
27 (Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto muuttaa paikallisesti puron lähialueen pienilmastoa. Purouomaan muodostuva valunta voi paikallisesti muuttua. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
29 (yhdistelmä suo- ja metsätyyppejä)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa johtoaukealla suurelta osin puustoa, vähäisessä määrin harvaa tai matalaa puustoa / suota. Nykytilassa kuviolle muodostuu reunavaikutusta kuviota sivuavasta tiestä. Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Pieni kielteinen
30 (Väljäjoen varsi)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja muuttaa paikallisesti puron lähialueen pienilmastoa. Purouomaan muodostuva valunta voi paikallisesti muuttua. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
31 (Pahkapuron varsi ja sen eteläpuolinen kumpare)	Osittain johtoaukealla	Kuvioon kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja muuttaa paikallisesti puron lähialueen pienilmastoa. Purouomaan muodostuva valunta voi paikallisesti muuttua. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	Keskisuuri kielteinen
32 (Särkipuron varsi)	Osittain johtoaukealla	Nykytilassa kuvio pääasiassa puutonta. Puustoisiin osiin kohdistuu suora vaikutus puuston poistosta, jolloin purouomaan muodostuva valunta voi paikallisesti	Pieni kielteinen

Kartan kuvio nro	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
		muuttua. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista.	
22, 23, 25, 28, 33–37	Nykyisen tien vastakkaisella puolella	Kuvio ei tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella, koska sähkönsiirtoreitti suunniteltu tien toiselle puolelle.	Ei muutosta

32.4.3 Merkittävyys

Sähköaseman rakentamisen aikana, toiminnan aikana tai toiminnan päättyessä **ei aiheudu** suoria tai epäsuoria vaikutuksia sähköasemasta huomionarvoisille luontotyypeille tai lajeille.

Tavanomaiseen luontoon kohdistuu sähköaseman rakennusaikana suora vaikutus puuston ja kasvillisuuden poistoa, ja puuston poisto aiheuttaa epäsuoraa reunavaikutusta viereisille metsäkuvioille. Alueelle mahdollisesti kaivettavien ojien ei arvioida vaikuttavan läheisten suoluontotyyppien hydrologiaan, koska kyseiset alueet ovat nykytilassa ojitettuja. Hankkeessa ei ole tunnistettu sellaisia vaikutusmekanismeja, jotka aiheuttaisivat vaikutuksia luontotyyppeihin tai kasvillisuuteen sähköaseman toiminnan aikana. Toiminnan päättyessä rakenteiden purkaminen ja mahdolliset maanmuokkaustoimet voivat aiheuttaa läheisille suoluontotyypeille samankaltaisia hydrologisia vaikutuksia kuin rakennusvaiheessa. Muutoksen suuruudeksi arvioidaan pieni kielteinen ja merkittävyydeksi **vähäinen kielteinen**, koska vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin luontotyyppeihin, vaikutusalue rajoittuu rakennustoimien alueelle sekä niiden lähiympäristöön (paikallisesti alle 10 % hankealueen tavanomaisen luonnon pinta-alasta) ja vaikutus on erittäin pitkäaikainen.

Hankealueella kuudelle huomionarvoiselle luontotyypille kohdistuu pieniä kielteisiä muutoksia. Yhdelle luontotyypille (13 (havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet), jolla kohteen herkkyys oli suuri, arvioitiin vaikutuksen merkittävyydeksi **kohtalainen kielteinen**. Muille viidelle luontotyypille vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**, koska luototyyppien herkkyys oli arvioitu kohtalaiseksi.

Hankealueen ulkopuolella 10 huomionarvoisteen luontotyyppiin/luontotyyppiyhdistelmään kohdistuu muutos, jonka merkittävyydeksi arvioitiin **suuri kielteinen**. 9 luontotyyppikohteeseen kohdistuvan vaikutuksen merkittävyydeksi arvioitiin **kohtalainen kielteinen**, 4 luontotyyppikohteeseen vaikutuksen merkittävyydeksi arvioitiin olevan **vähäisestä kielteinen** ja 14 kohteelle arvioitiin, ett**ei** aiheudu **vaikutuksia**.

Kahteen huomionarvoiseen lajiin raidankeuhkojäkälään ja silomunuaisjäkälää kohdistuva vaikutus arvioitiin olevan merkitykseltään **vähäinen kielteinen** ja ahokissankäpälää arvioitiin, ett**ei** aiheudu **vaikutusta**.

Alla olevassa taulukossa esitetään vaikutuskohteen herkkyys, hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys arvioiduille kohteille sähkönsiirtoreitin osalta (
Taulukko 32-8).

Taulukko 32-8. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaikutuskohteittain sähkönsiirtoreitillä.

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Tavanomainen luonto	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Hankealueella huomionarvoiset luontotyypit			

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Kohde nro	**Herkkyys**	**Muutoksen suuruus**	**Vaikutusten merkittävyys**
1 (varttuneet kuivat kankaat)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
2 (kuivahkot kankaat)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
3 (tuoreet kankaat)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
6 (pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
13 (havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
18 (saranevat, rimpinevat)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Hankealueen ulkopuolella huomionarvoiset luontotyypit			
YVA-Selostuksen kuvio nro	**Herkkyys**	**Muutoksen suuruus**	**Vaikutuksen merkittävyys**
1 (Kuiva kangas, kuivahko kangas)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
2 (Tuore kangas, kuivahko kangas, mustikkakorpi)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri Kielteinen
3 (Rinnesuo)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
4 (Isovarpuräme, rahkaräme, lyhytkorsiräme, pallosararäme, kalvakkaneva)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
5 (Karu paakkurahkasammalneva)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
6 (Isovarpuräme, kangasräme)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
7 (Puro, metsäkortekorpi, lehtokorpi, rahkaräme)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
8 (Korpiräme, isovarpuräme, tuore kangas)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
9 (Rahkaräme, tupasvillaräme)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
10 (Tupasvillaräme, luhtainen, rämemuuntuma)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
11 (puro)	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
12 (Isovarpuräme, korpiräme, kangasräme, tuore kangas, metsäkortekorpi)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
13 (Tupasvillaräme, isovarpuräme)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
14 (Kuljuneva, Minerotrofinenlyhytkorsineva)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
15 (Rahkaräme, Isovarpurä-me, tupasvillaräme)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
16 (Puro, lehtokorpi)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
17 (Tupasvillaräme, varpuinen lyhytkorsiräme)	Suuri	Ei muutosta	ei vaikutusta
18 (Mustikkakorpi, Tuore kangas)	Suuri	Ei muutosta	ei vaikutusta
19 (Tupasvillaräme, lyhytkorsiräme)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
20 (Tuore kangas, metsäkortekorpi, puro)	Suuri	Ei muutosta	ei vaikutusta
21 (Isovarpuräme, tupasvillaräme, lyhytkorsiräme)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
24 (Tupasvillaräme)	Suuri	Ei muutosta	ei vaikutusta
26 (Rahkainen lyhytkorsiräme)	Kohtalainen	Ei muutosta	ei vaikutusta

Vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
27 (Havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
29 (yhdistelmä suo- ja metsätyyppejä)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
30 (Väljäjoen varsi)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
31 (Pahkapuron varsi ja sen eteläpuolinen kumpare)	Suuri	Keskisuuri kielteinen	Suuri kielteinen
32 (Särkipuron varsi)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen Kielteinen
Kuviot 22, 23, 25, 28, 33–37	Kohtalainen-Suuri-Erittäin suuri	Ei muutosta	ei vaikutusta
Huomionarvoiset lajit (ahokissankäpälä)	Kohtalainen	Ei muutosta	Ei vaikutusta
Huomionarvoiset lajit (raidankeuhkojäkälä, silomunuaisjäkälä)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

32.5 Luonnon monimuotoisuus ja ekologinen verkosto

32.5.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirron vaikutusmekanismit luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiselle verkostolle ovat vastaavanlaiset kuin vaihtoehdon VE1 osalta (pl. voimaloiden aiheuttama toiminnan aikainen melu- ja välkevaikutus).

Vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin ekologisen verkoston osien rakenteelliseen kytkeytyneisyyteen kohdistuvia muutoksia nykytilaan verrattuna. Eläimistön ja linnuston vaikutusten arvioinneissa arvioidaan sähkönsiirron vaikutusta lajien elinympäristöihin ja toiminnallisuuteen (luvut 32.6 ja 32.7). Arvioinnissa käytetty herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden kriteerit esitetään liitteessä 2.

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle laadittiin ekologisen verkoston tarkastelu, jossa tunnistettiin ekologisen verkoston osat (luonnon ydinalueet, ekologinen yhteysalue ja ekologisen verkoston nauhamaiset osat) sekä vesiverkosto (Kuva 14-3). Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle sijoittuu ekologisen verkoston osista luonnon ydinalue 3 (Sikanoreikko, Jänisjärven lehto- ja lettoalue, Sippikorpi) ja 8 (Äikänselkä, Kuirivaara, Iso Saarisuo, Huokostörmä, Ruuna-aho-Väljänjoensuo, Äikänvaara, Hepoköngäs) sekä kolme ekologisen verkoston nauhamaista osaa. Vaikutusalueella sijaitsee myös maakunnallinen ekologinen yhteys, joka sisältyy luonnon ydinalueeseen 8. Luonnon monimuotoisuuden ja ekologisen verkoston herkkyydeksi määritettiin **suuri** samoin perustein kuin vaihtoehdon VE1 osalta (perustelut luvussa 14.5).

32.5.2 Vaikutusten arviointi

Alla olevassa taulukossa esitetään ekologisen verkoston osiin kohdistuvat vaikutukset (Taulukko 32-9). Sähkönsiirtoreitti aiheuttaa luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiselle verkostolle muutoksen, jonka suuruus on **pieni kielteinen.** Muutoksen kesto on erittäin pitkäaikainen, mutta tästä huolimatta muutos arvioitiin pieneksi kielteiseksi, koska rakennusaikana suoria vaikutuksia kohdistuu pieneen osaan ekologista verkostoa, pääasiassa tavanomaisiin luontotyyppeihin (luku 32.4). Muutos heikentää paikallisesti nykytilassa rakenteellisesti hyvin kytkeytyneen metsäisen ympäristön rakenteellista kytkeytyneisyyttä ja pirstoo paikallisesti vähän yhtenäistä metsäaluetta. Vesiyhteyksien rakenteelliseen kytkeytyneisyyteen ei arvioitu kohdistuvan muutosta nykytilaan verrattuna. Eläimistön osalta suurimmat muutokset kohdistuvat liito-oravalle (keskisuuri kielteinen),

jonka kulkuyhteydet sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella heikkenevät tai katkeavat. Tarkemmin eläimistöön muodostuvista vaikutuksista luvussa 32.7. Muutoksen suuruuden arvioinnissa on painotettu vaikutusalueen laajuutta suhteessa tarkasteltavien ekologisten verkoston osien kokonaispinta-alaan.

Taulukko 32-9. Sähkönsiirtoreitin aiheuttamat vaikutukset ekologisen verkoston osiin.

Vaikutuskohde	Muutos
Luonnon ydinalue 3	Ilmakuvatarkastelun perusteella luonnon ydinaluetta 3 halkoo tie- ja sähköjohtolinjaukset. Ilmakuvatarkastelun perusteella johtoaukea sijoittuu nykytilassa rakenteellisesti hyvin kytkeytyneeseen, pääasiassa metsäiseen luonnon ydinalueen 3 osaan. Rakennusvaiheessa puustoa poistetaan noin 26 m leveydeltä, joka heikentää kohteen metsien rakenteellista kytkeytyneisyyttä ja pirstoo nykytilassa rakenteellisesti kytkeytynyttä metsäistä ympäristöä. Puustoisen alueen pinta-alan pieneneminen on suhteellisen vähäistä huomioiden koko luonnon ydinalueen 3 metsäisen ympäristön pinta-alan. Muutos kohdistuu pieneen osaan kohdetta ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen.
Luonnon ydinalue 8. Sisältää maakunnallisen ekologisen yhteyden.	Ilmakuvatarkastelun perusteella luonnon ydinaluetta 8 halkoo muun muassa tie- ja sähköjohtolinjaukset. Ilmakuvatarkastelun perusteella johtoaukea sijoittuu suurimmaksi osaksi ja maakunnallisen ekologinen yhteyden kohdalla johtoaukea sijoittuu kokonaan nykyisen tien viereen. Niiltä osin, kun johtoaukea sijoittuu muualle kuin tien viereen, nykyinen tielinjaus kulkee johtoaukean läheisyydessä. Johtoaukean arvioidaan heikentävän luonnon ydinalueen 8 metsäistä elinympäristöä leventämällä olemassa olevia puuttomia vyöhykkeitä. Metsäisen elinympäristön ei kuitenkaan arvioida juurikaan pirstoutuvan sähkönsiirtoreitin toteutuessa. Puustoisen alueen pinta-alan pieneneminen on suhteellisen vähäistä huomioiden koko luonnon ydinalueen 8 metsäisen ympäristön pinta-alan Muutos kohdistuu pieneen osaan kohdetta ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen.
Ekologisen verkoston nauhamaiset osat	Ilmakuvatarkastelun perusteella johtoaukea sijoittuu ekologisen verkoston nauhamaisten osien (3 kpl) nykytilassa rakenteellisesti hyvin kytkeytyneeseen metsäiseen osaan. Rakennusvaiheessa puustoa poistetaan noin 26 m leveydeltä, joka heikentää kohteen metsien rakenteellista kytkeytyneisyyttä ja pirstoo nykytilassa rakenteellisesti kytkeytynyttä metsäistä ympäristöä. Puustoisen alueen pinta-alan pieneneminen on suhteellisen vähäistä huomioiden ekologisen verkoston nauhamaisten osien metsien pinta-alan. Muutos kohdistuu pieneen osaan kohdetta ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen.
Vesiverkosto	Uomiin ei kohdistu muutosta nykytilaan verrattuna, joten vesiverkoston rakenteelliseen kytkeytyneisyyteen ei kohdistu muutosta.

Sähköasema sijaitsee noin 0,5 km etäisyydellä lähimmästä ekologisen verkoston osasta. Vaikutusmekanismit ja etäisyys huomioiden sähköasema **ei** aiheuta **vaikutuksia** luonnon monimuotoisuudelle tai ekologiselle verkostolle.

32.5.3 Merkittävyys

Ekologiselle verkostolle kohdistuu suuruudeltaan pieniä kielteisiä muutoksia. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi**, koska herkkyys oli arvioitu suureksi.

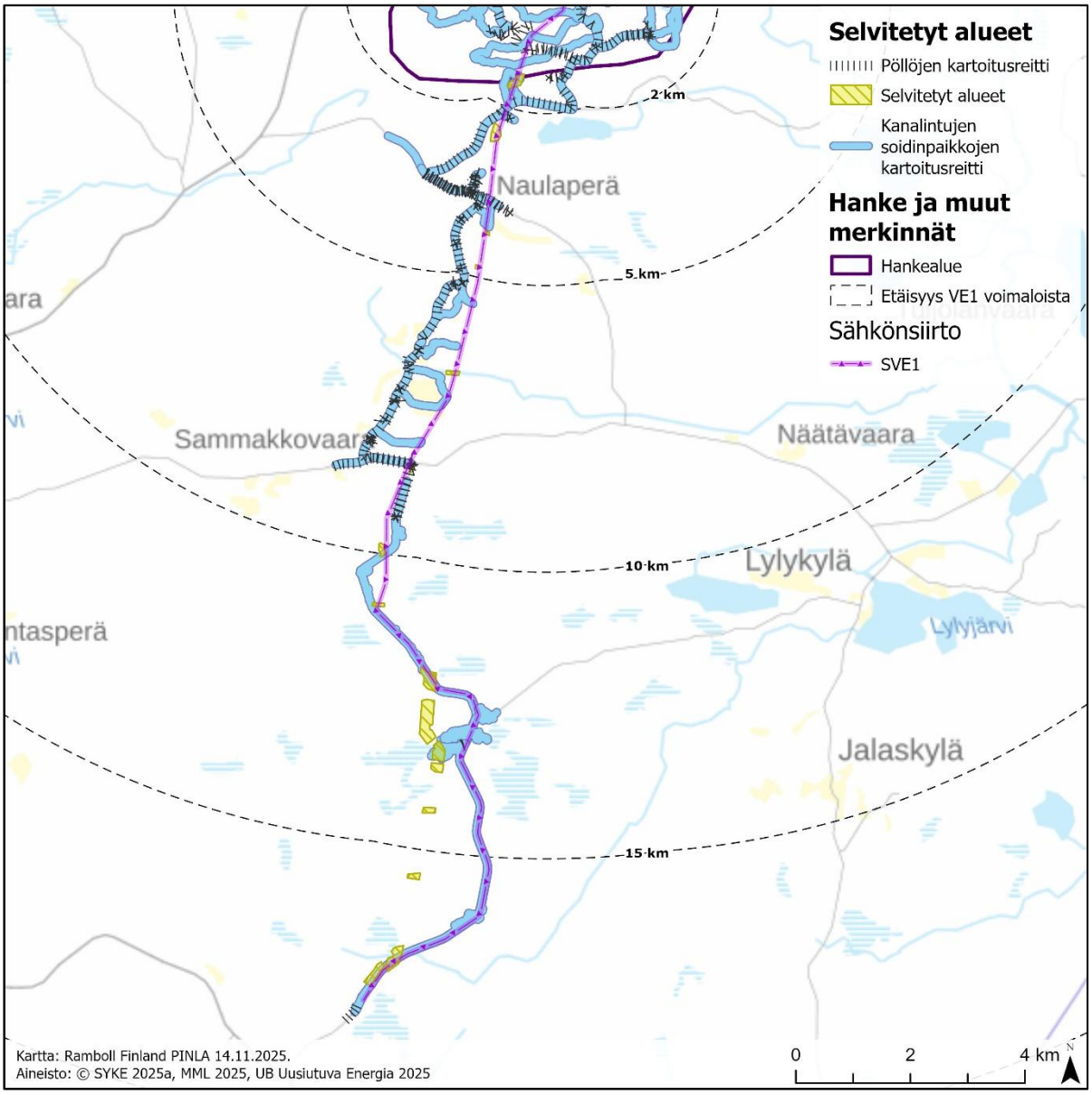
32.6 Linnusto

Sähkönsiirtoreitin linjaukselle SVE1 toteutettiin pesimälinnustoselvitys maastokaudella 2024 ja pöllö- ja kanalintuselvitys maastokaudella 2025 (Liite 7) seuraavan taulukon (Taulukko 32-10) mukaisesti. Pesimälinnuston yleispiirteitä selvitettiin touko-kesäkuussa vuonna 2024 kahden eri käynnin yhteydessä. Selvityksen tarkoituksena oli tunnistaa suunnittelualueelle sijoittuvat linnuston

kannalta arvokkaat alueet. Maastossa selvitysalueen pesimälinnustoa selvitettiin maalinnustolaskennassa yleisesti käytetyillä kartoituslaskentamenetelmillä (Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994). Soveltavissa kartoituslaskennoissa maastotyöt tehtiin aamuisin noin klo 3–11 välisenä aikana, jolloin lintujen lauluaktiivisuus on yleisesti korkeimmillaan. Pöllöselvityksen yökuuntelukäynneillä pyrittiin alueellisesti kattavaan tarkasteluun sähkönsiirtolinja SVE1 alueella. Metsäkanalintuselvitys toteutettiin kuuntelemalla kohdelajien soidinääniä ja metson osalta myös etsimällä soitimesta kertovia ”siivenlaahausjälkiä”. Varsinaiset soidinpaikkakartoitukset kohdennettiin ilmakuvatarkastelun perusteella suunnittelualueen (SVE1) otollisimmille kohteille (metson ja etenkin teeren tyypilliset soidinpaikat ovat kohtuudella ennustettavia).

Taulukko 32-10. Pesimälinnustoon liittyvät selvitykset sähkönsiirtojen alueilla vuonna 2024 sekä niiden ajankohdat.

Menetelmä	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Pesimälinnustoselvitys	2	touko-kesäkuu 2024
Pöllöselvitys	3	maaliskuu 2025
Metsäkanalintuselvitys	3	maalis-huhtikuu 2025



Kuva 32-7. Sähkönsiirronreitillä tehdyt linnustoselvitykset.

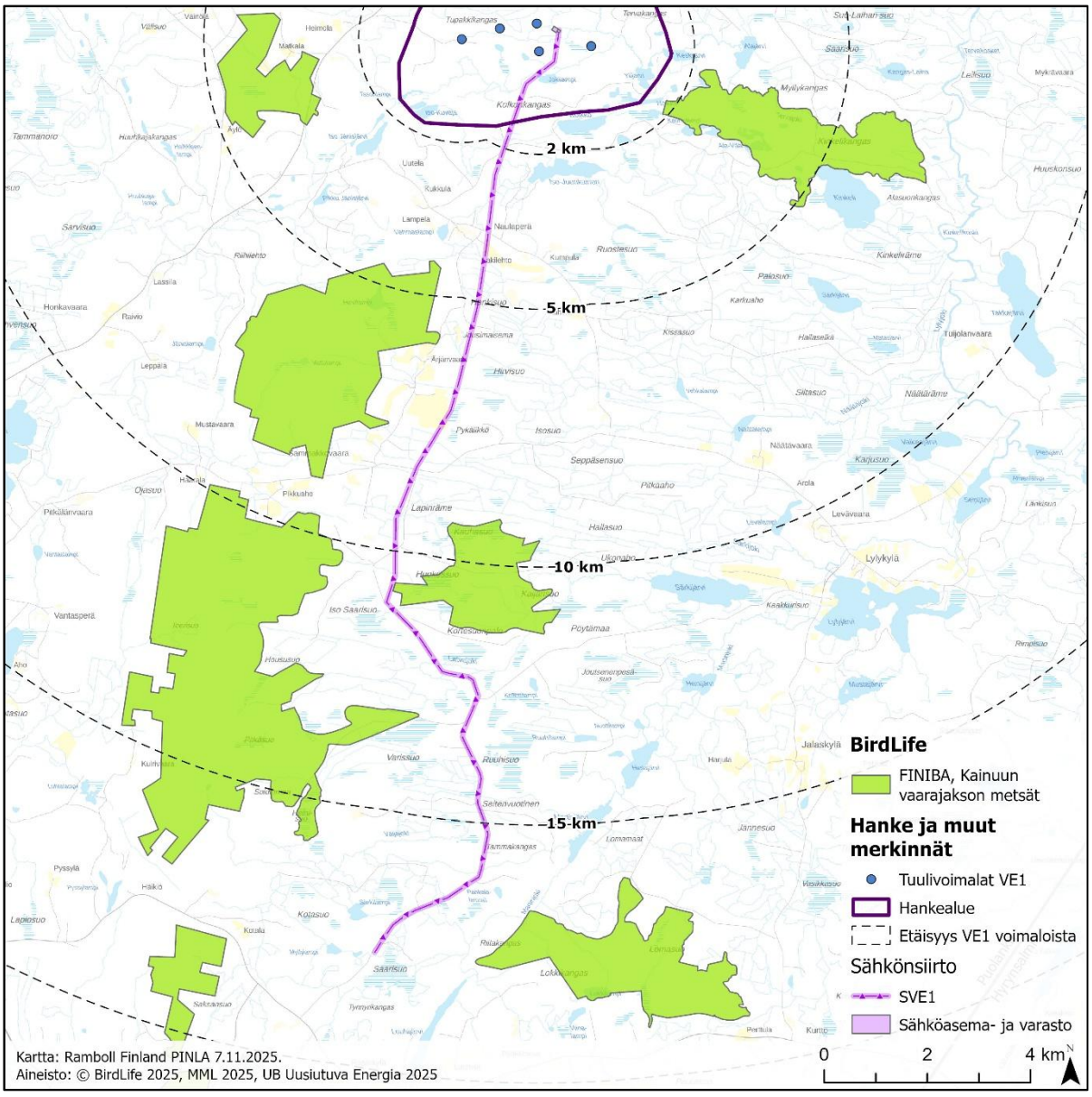
32.6.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu kansallisesti (FINIBA) tärkeäksi luokitellun Kainuun vaarajakson metsien (820190) lintualueiden välittömään läheisyyteen (Kuva 32-8). Kainuun vaarajakson metsät ovat varsin yhtenäinen, luonnontilaisista havupuuvaltaisista metsistä koostuva vaarajono, jonka suojelun kriteerilajeina ovat pohjantikka, sinipyrstö, pikkusieppo ja kuukkeli. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse kansainvälisesti (IBA) tai maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI).

Sähkönsiirtoreitin SVE1 alueet on valtaosin ihmistoiminnan muokkaamaa metsätalousvaltaista, soiden, muutamien peltojen ja taimikoiden sirpaloimaa talousmetsämaata. Vuoden 2024 pesimälinnustoselvitys tehtiin silloisen siirtoreittisuunnitelman mukaan. Sittemmin sähkönsiirtoreitti on muuttunut sijoittumaan eteläosastaan (Lylynkyläntiestä etelään) lähes koko matkan (n. 9 km) Sammakontien varteen. Vuoden 2025 kanalintu- ja pöllöselvitys tehtiin uuden linjauksen alueelle. Muuttolinnuston osalta ei tehty erillisiä selvityksiä.

Suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä ei ole tehty aikaisempia havaintoja huomionarvoisesta linnustosta (Laji.fi, aineistohaku 30.10.2024). Alle 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta voimalinjasta alueen eteläosassa sijaitsevalla Saarisuolla on havaittu useita liroja (NT) vuonna 2023.

Pesimälinnuston kartoituslaskennoissa havaittiin yhteensä 43 lajia, joista 35 tulkittiin todennäköisesti tai varmasti selvitysalueella pesiviksi. Laskennoissa havaittiin pääsääntöisesti alueelle tavanomaista havumetsien ja soiden linnustoa. Laskennoissa havaituista lajeista yleisimmät lajit olivat peippo, pajulintu, järripeippo ja metsäkirvinen. Lisäksi alueella havaittiin vahva pohjansirkkukanta. Huomion arvoiset lajit on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 32-11).



Kuva 32-8. Sähkönsiirtolinjan sijoittuminen FINIBA Kainuun vaarajakson metsien alueiden läheisyyteen.

Taulukko 32-11 Sähkönsiirtoreitillä havaitut huomion arvoiset pesimälintulajit. EN = erittäin uhanalainen laji, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä laji, LC=elinvoimainen. Dir. = EU:n lintudirektiivin liitteen I-laji, EVA = Suomen erityisvastuulaji, Dir. muuttolintu = EU:n lintudirektiivin muuttolinnut.

Laji	Uhanalaisuus	Dir.	EVA	Dir. muuttolintu
hömötiainen	EN			
järripeippo	NT			
kanahaukka	NT			
kurki	LC	x		
lapinuunilintu	EN			x
laulujoutsen	LC	x	x	
leppälintu	LC		x	
liro	NT	x	x	
metso	LC	x	x	
pajusirkku	VU			
palokärki	LC	x		
pensastasku	VU			
pohjansirkku	NT			x
pyy	VU	x		
taivaanvuohi	NT			
tavi	LC		x	
teeri	LC	x	x	
telkkä	LC		x	
töyhtötiainen	VU			
valkoviklo	NT		x	

Sähkönsiirtoreitin SVE1 läheisyydessä havaittiin kaksi helmipöllön reviiriä keväällä 2025, joista toinen sijoittuu samalla hankealueelle. Arvioidut reviiri sijaitsivat noin 0,5–1 km etäisyydelle suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Vuoden 2024 helmipöllön pesimähavainto sijoittuu noin 300 m etäisyydelle suunnittelusta sähkönsiirtoreitistä.

Kanalinnuista sähkösiirtoreitillä SVE1 havaittiin kaikkia kanalintuja (metso, teeri, pyy ja riekko). Teerien soitimia kanalintuselvityksessä havaittiin neljä ja metson soitimia yksi. Metson soidin sijoittuu lähes kilometrin etäisyydelle, joten se ei sijoitu vaikutusalueen piiriin. Näiden lisäksi sähkönsiirtoreitillä tai sen läheisyydessä havaittiin 10 pyyn ja 1 riekon reviiri. Näistä kuusi pyyreviiriä sijoittuu suunnittelun siirtolinjauksen alueelle. Kokonaisuudessaan reviirit eivät kuitenkaan jää linjauksen alle, joskin aiheuttanee reviirissä muutoksia. Riekkoreviirin sijaitsee linjauksen ulkopuolella.

Vaikutuskohteen herkkyys pesimälinnuston, pöllöjen ja kanalintujen osalta arvioitiin sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 osalta **kohtalaiseksi**. Muuttolintujen osalta sähkönsiirtoreitin SVE1 herkkyydeksi arvioitiin **vähäinen**.

32.6.2 Vaikutusten arviointi

Suunniteltu sähkönsiirtolinja sijoittuu pääosin ojitetulle suolle ja nuoreen, voimakkaasti käsiteltyyn talousmetsään, joiden linnustollinen arvo on vähäinen. Noin puolet matkasta (Lylykyläntiestä ete-

lään) se kulkee olemassa olevan tien (Sammakontie) vierellä tai läheisyydessä. Voimalinjalle sijoittuvat linnustollisesti arvokkaimmat kohteet ovat avosuoalueita sekä vanhoja ja varttuneempia havu- ja sekametsäkuvioita. Erityisesti puronvarsiin sijoittuvat monimuotoiset elinympäristöt ovat hankealueella linnustolle tärkeitä. Vuoden 2024 pesimälinnustoselvityksessä tunnistettiin 13 paikallislinnustolle arvokasta kohdetta, joista yksi on arvoluokkaan 2 kuuluva erityisen tärkeä kohde, joka tulee ottaa huomioon hankkeen suunnittelussa. Näistä huomion arvoisista alueista 10 sijoittuu uudemman sähkönsiirtolinjauksen (SVE1) piiriin. Arvoluokkiin 3 ja 4 kuuluvia kohteita suositellaan säästettäviksi (Mäkelä ja Salo 2024). Valtaosa havaituista arvoluokitelluista kohteista on varsin pienialaisia, ja siirtolinjan sijoittuminen näille saattaa hävittää suurenkin osan luokitellusta alueesta. Sähkönsiirtoreitin SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus pesimälinnustoon kokonaisuutena arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**, lukuun ottamatta arvoluokiteltuja alueita, joihin arvioidaan kohdistuvan **keskisuuri kielteinen** muutos.

Vuonna 2025 havaitut helmipöllöreviirit sijaitsivat yli 500 m päässä suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Helmipöllöä ei pidetä kuitenkaan yleisesti ottaen häiriöherkkänä lajina ja metsänkäsittelysuosituksissakin (Kontkanen & Nevalainen 2002) suojavyöhykkeeksi pesäpuulle mainitaan vain 25 m. Tehtyjen reviirihavaintojen perusteella sähkönsiirtoreitin SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus pöllöihin arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirtoreitin läheisyydessä havaitut teerensoitimet sijoittuvat 0–500 m etäisyydelle suunnitellusta linjasta. Soitimet sijaitsevat jo aukeilla paikoilla soilla sekä pelloilla, joten sähkönsiirtoreitin SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus teerien soitimiin arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**, mikäli puunpoisto sekä rakennustyöt ajoitetaan soidinkauden (maalis-toukokuu) ulkopuolelle.

32.6.3 Merkittävyys

Pesimälinnuston, pöllöjen, teerensoitimien herkkyys alueella arvioitiin kohtalaiseksi kuten myös korostuneiden linnustoalueiden. Muuttolinnuston herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Hankkeen vaihtoehdon SVE1 aiheuttama vaikutuksen merkittävyys pesimälinnustoon, pöllöihin, teerensoitimeen ja muuttolintuihin arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Korostuneisiin linnustoalueisiin merkittävyys arvioitiin **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

32.7 Luontodirektiivin IV(a) liitteen lajit ja muu eläimistö

32.7.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien ja muun huomionarvoisen eläimistön esiintyminen sähkönsiirtoreitillä selvitettiin olemassa olevien tietojen ja maastotutkimuksen avulla (Taulukko 32-12). Selvityksestä laadittiin YVA-selostuksen liitteeksi erilliset raportit (Liitteet 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön Liite 4b), joissa raportoidaan käytetyt lähtöaineistot, menetelmät ja tulokset. YVA-selostuksen vaikutusten arvioinnissa selvityksen sisältö esitetään tarkoituksen mukaisessa laajuudessa ja mahdollisuuksien mukaan tiivistetysti.

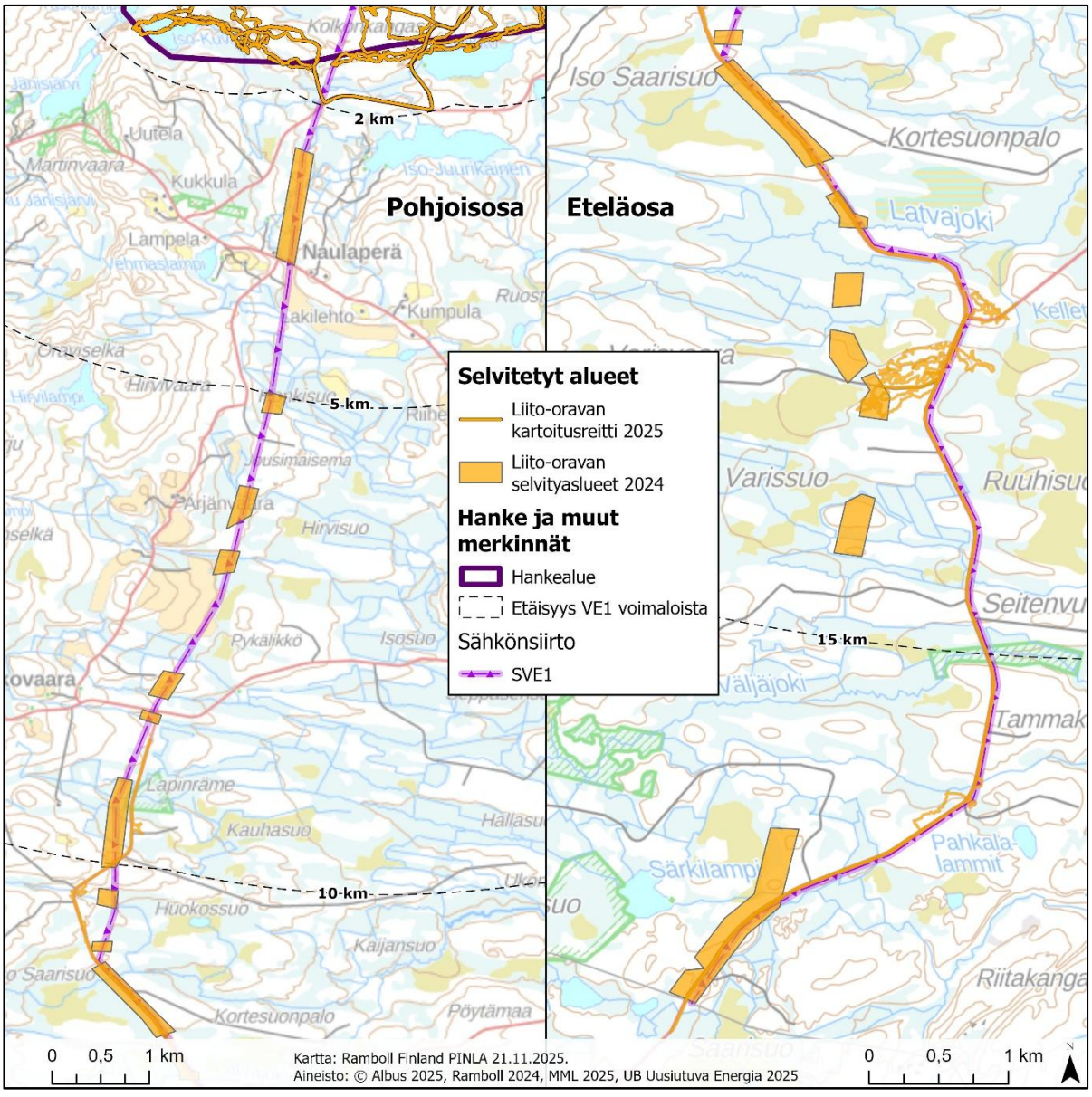
Taulukko 32-12. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien erillisselvitykset sähkönsiirtoreitillä.

Selvitys	Varatut maastotyöpäivät	Selvitysajankohta
Liito-oravaselvitys	2 + 3	toukokuu 2024, huhtikuu 2025
Viitasammakkoselvitys	1	toukokuu 2024

** koko sähkönsiirtoreitille vuonna 2024 tehdyt maastopäivät + uudelle sähkönsiirtoreitin osuudelle vuonna 2025 tehdyt maastopäivät*

32.7.1.1 Liito-orava

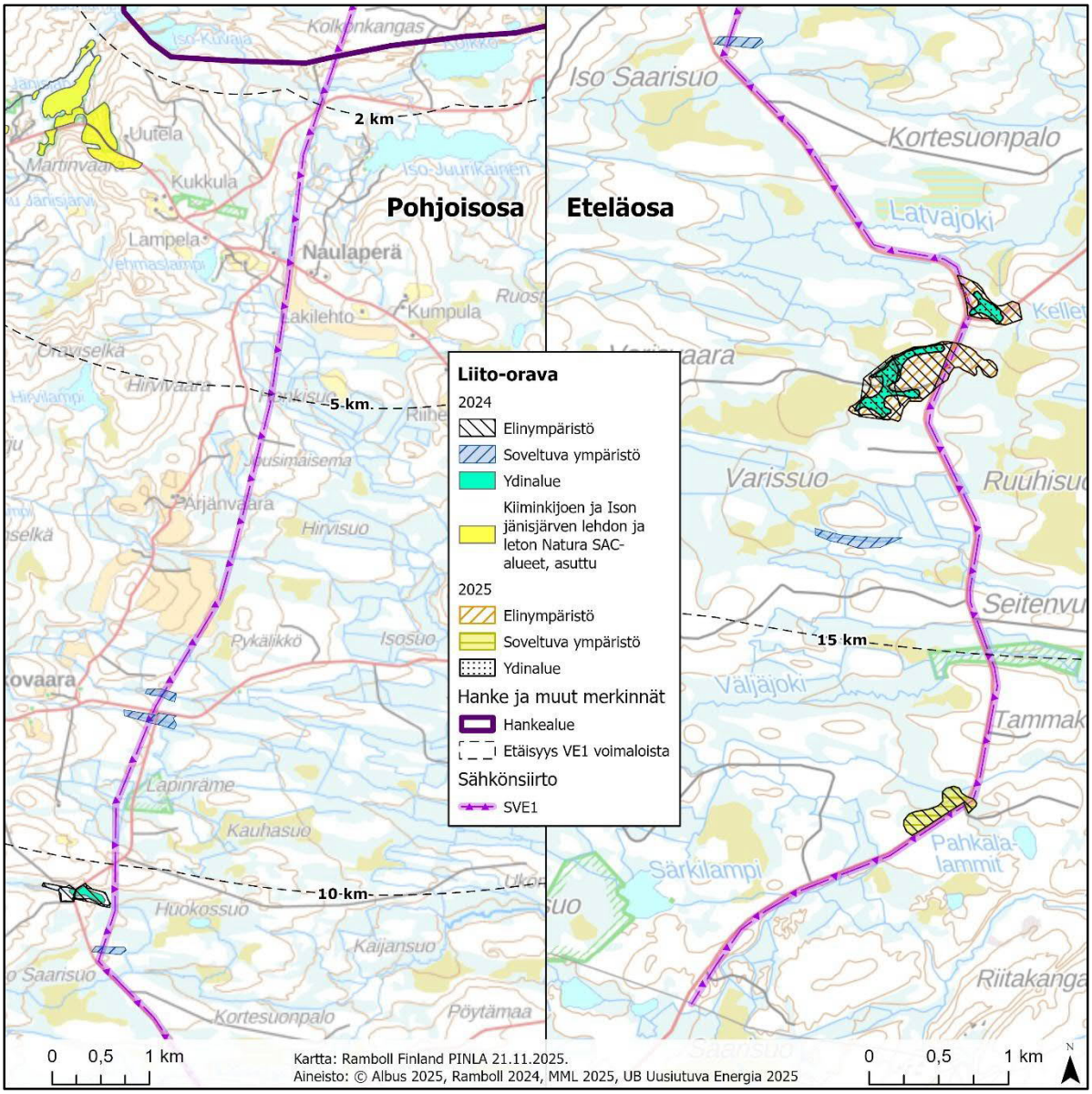
Sähkönsiirtoreitille tehtiin maastokäyntejä yhteensä viitenä päivänä, 20.–21.5.2024 sekä 2.–10.4.2025 (Liitteet 4a ja 7 sekä viranomaiskäyttöön Liite 4b). Vuoden 2024 maastokäynnit kohdistettiin koko sen hetkisen suunnitelman mukaiselle sähkönsiirtoreitille liito-oravan kannalta etukäteen potentiaalisiksi arvioiduille kohteille (Kuva 32-9). Vuoden 2025 maastokäynnit kohdistettiin aiempaan reittiin verrattuna uudelle sähkönsiirtoreitin osuudelle huomioiden myös edellisen vuoden selvitysten liito-oravasta tehdyt havainnot.



Kuva 32-9. Liito-oravaselvitysreitit ja alueet sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.

Maastoselvitysten raportin (Liite 3a) mukaan sähkönsiirtoreitiltä tehtiin havaintoja liito-oravasta kahdelta metsäkuviolta (Kuva 32-10). Nämä alueet ovat kuusivaltaisia metsiä, joissa esiintyy myös järeämpää haapaa ja koivua. Alueilta havaittiin useampia kolopuita, joista osa voitiin todeta pesäpuiksi kolojen alta löytyvän papanamäärän perusteella. Havaittujen elinympäristöjen ja niille sijoittuvien ydinalueiden lisäksi selvitysalueilta rajattiin neljä liito-oravalle soveltuvaa kuviota (Kuva

32-10), joista ei kuitenkaan havaittu merkkejä liito-oravasta. Soveltuvat alueet olivat kaikki suhteellisen kapeita puron varsien korpimetsiä. Alueet toimivat todennäköisemmin kulkureitteinä, mutta soveltuvat myös pesintään.



Kuva 32-10. Liito-oravaselvityksen tulokset sähkönsiirtoreitillä.

Pohjoisempi liito-oravan elinympäristö ja ydinalue sijoittuu sähkönsiirtoreitin länsipuolelle Muropuron varrelle. Alueelle tehtiin maastokäynti sekä vuonna 2024 että 2025 ja kummallakin kerralla alueelta havaittiin liito-oravan papanoita. Alueelle tehdyt rajaukset eroavat hieman eri selvittäjien käytyä alueella eri vuosina, mutta pääpiirteittäin tiedot alueesta vastaavat toisiaan. Alueelta on rajattavissa ydinalue, jossa kolopuita esiintyy runsaasti ja alueelta on tehty myös papanahavaintoja sekä tunnistettu ainakin yksi pesäpuu. Liito-oravan elinympäristö jatkuu laajemmalle alueelle ydinalueen ympärille.

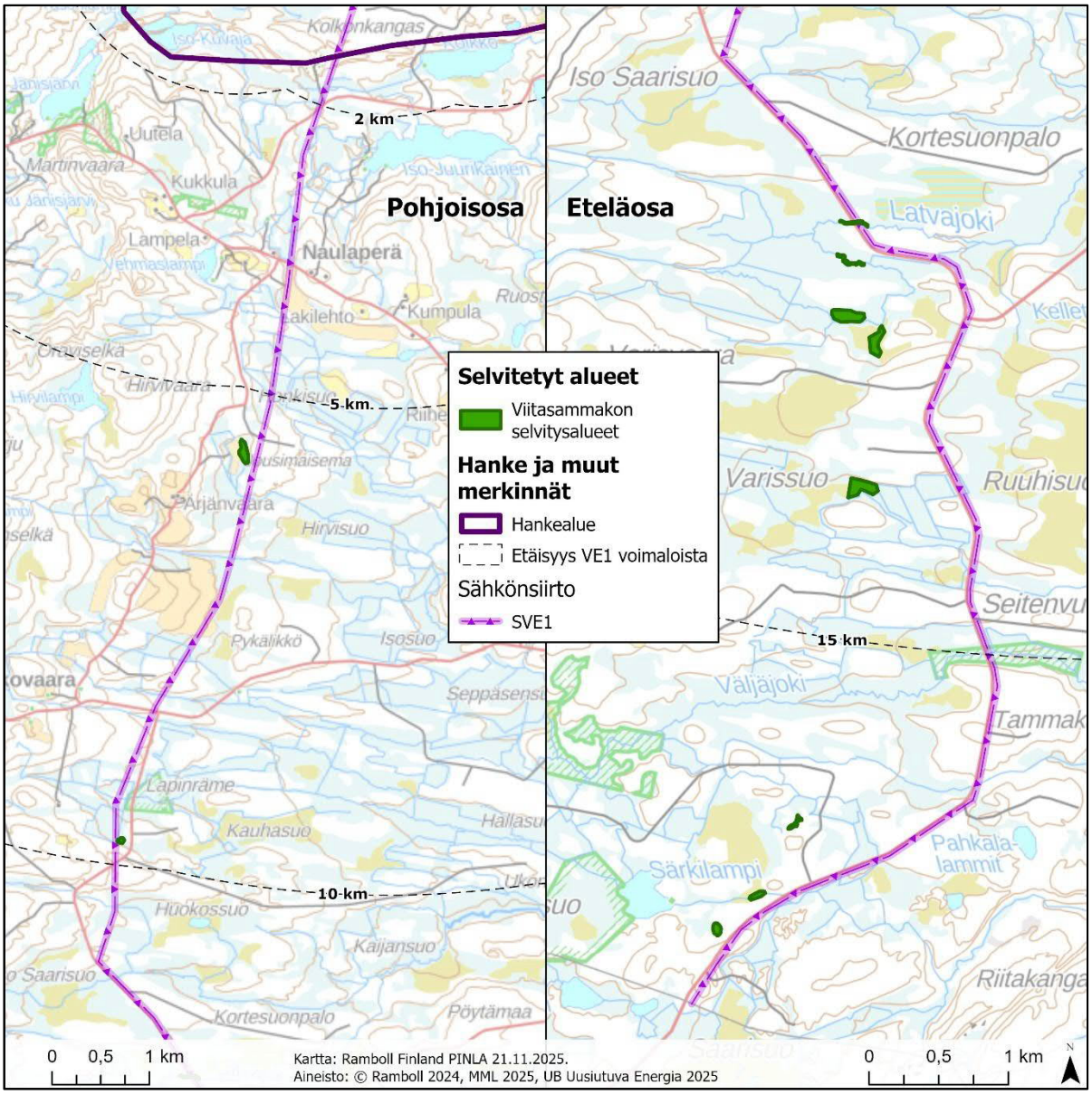
Eteläisempi liito-oravan laaja elinympäristö ja ydinalueet sijoittuvat Makeamaalle sähkönsiirtoreitin ja Sammakontien kumminkin puolin sekä Kellettiahon lähelle edellisten koillispuolelle. Tällekin alueelle tehtiin maastokäynti sekä vuonna 2024 että vuonna 2025. Sähkönsiirtoreittiä siirrettiin tässä

kohtaa idemmäksi Sammakontien varteen vuoden 2024 liito-oravahavaintojen vuoksi ja vuoden 2025 maastoselvitykset keskittyivät uudet linjan varteen, myös aiemmin elinympäristöiksi todetut alueet käytiin tarkistamassa. Alueilta havaittiin papanoita useiden puiden alta sekä tunnistettiin ainakin kolme pesäpuuta. Alueet ovat osa laajaa liito-oravalle soveltuvien alueiden kokonaisuutta (noin 30 hehtaaria) ja alueelta on Suomen Lajitietokeskuksen havaintokannassa havaintoja liito-oravasta useamman vuoden ajalta.

Liito-orava on herkkä elinympäristöjen pirstaloitumiselle ja kulkuyhteyksien katkeamiselle ja siksi liito-oravan elinympäristöjen herkkyys arvioidaan **suureksi**.

32.7.1.2 Viitasammakko

Sähkönsiirtoreitille tehtiin maastokäynti yhden yön aikana 24.-25.5.2024 (Liite 4a). Sää kyseisenä yönä aikana oli kohtalaisen tyyni, sateeton, ja lämpötila vaihteli +13°C ja +17°C välillä. Maastoselvityksessä keskityttiin esiarvioinnin perusteella lajille potentiaalisiin elinympäristöihin, jotka sijoittuvat lähelle sähkönsiirtoreittiä (Kuva 32-11). Lajille elinympäristönä tyypillisten lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueet käytiin läpi maastossa.



Kuva 32-11. Viitasammakkoselvitysreitit ja alueet sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.

Maastoselvitysten raportin (Liite 4a) mukaan sähkönsiirtoreitiltä ei tehty havaintoja soidintavista viitasammakoista eikä yksittäisistä viitasammakoista. Kaikki selvitettävät kohteet (Kuva 32-11) todettiin kuitenkin viitasammakolle soveltuviksi. Viitasammakon mahdollisesti hyödyntämien elinympäristöjen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi.**

32.7.1.3 Suurpedot

Luontodirektiivin liitteen IV a (ilves, karhu, susi) ja luontodirektiiviin liitteen II (ahma) lajeihin kuuluvien suurpetojen esiintymistä suunnitellulla sähkönsiirtoreitillä selvitettiin olemassa olevien tietojen pohjalta. Erillistä lumijälkiselvitystä maastossa ei sähkönsiirtoreitille tehty, mutta mahdolliset havainnot suurpedoista kirjattiin ylös muiden selvitysten yhteydessä. Tärkeimmät arvioinnissa käytetyt aineistot on lueteltu aiemmin luvussa 16.3. Kunkin lajin potentiaalisten elinympäristöjen ja selvitysalueiden rajaamiseksi on käytetty lajin elinympäristövaatimuksia vastaavia aineistoja.

Lähtötietojen perusteella suunnitellulta sähkönsiirtoreitiltä ei ole tehty havaintoja suurpedoista. Ahma, ilves, karhu sekä susi saattavat kuitenkin hyödyntää aluetta, jolle sähkönsiirtoreitti sijoittuu, saalistukseen ja siirtymiseen, sillä suurpetojen tiedetään esiintyvän alueella yleisesti (Liite 9).

Herkkyys määrittyy sähkönsiirtoreitille samoin kuin itse hankealueelle. Kaikkien Luonnonvarakeskuksen raportoimien suurpetohavaintojen lukumäärän 10 x 10 km havaintoruudukon osalta, jolla sähkönsiirron vaihtoehdot sijaitsevat sekä susireviirit huomioiden, sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 alueen herkkyys arvioidaan kaikkien suurpetojen osalta **vähäiseksi**.

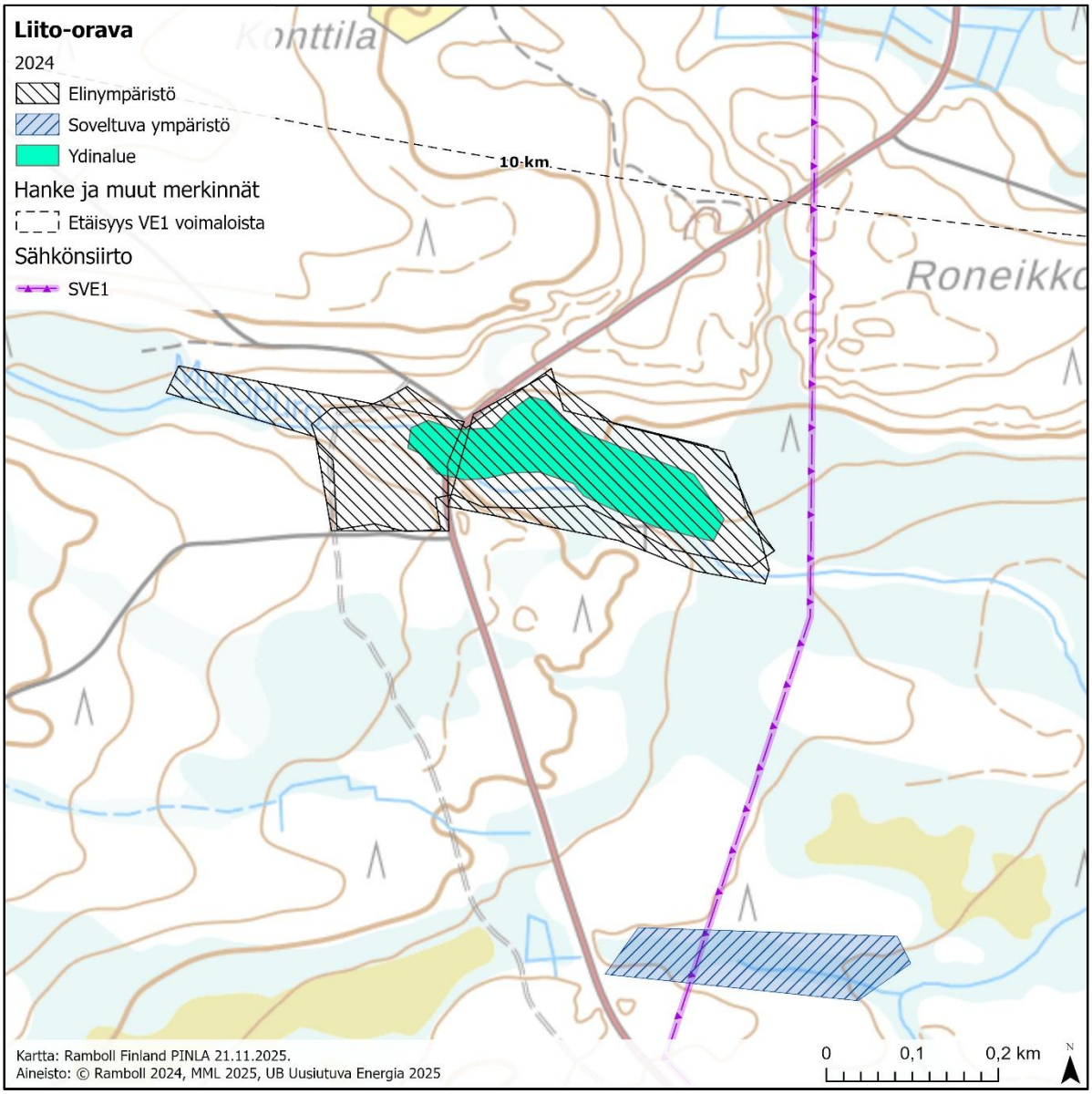
32.7.1.4 Muu eläimistö

Sähkönsiirtoreitille ei toteutettu selvityksiä muusta lajistosta. Sähkönsiirtoreitillä arvioidaan esiintyvän tavanomaista lajistoa vastaavasti kuin hankealueella ja muulle huomionarvoiselle lajistolle ei arvioida aiheutuvan hankkeesta merkittävää vaikutusta tai sijaitsevan potentiaalisia elinympäristöjä sähkönsiirtoreitin läheisyydessä. Muun eläimistön elinympäristöjen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Lepakoiden elinympäristöjen herkkyys arvioidaan kuitenkin **kohtalaiseksi** voimajohdosta syntyvän törmäysriskin vuoksi.

32.7.2 Vaikutusten arviointi

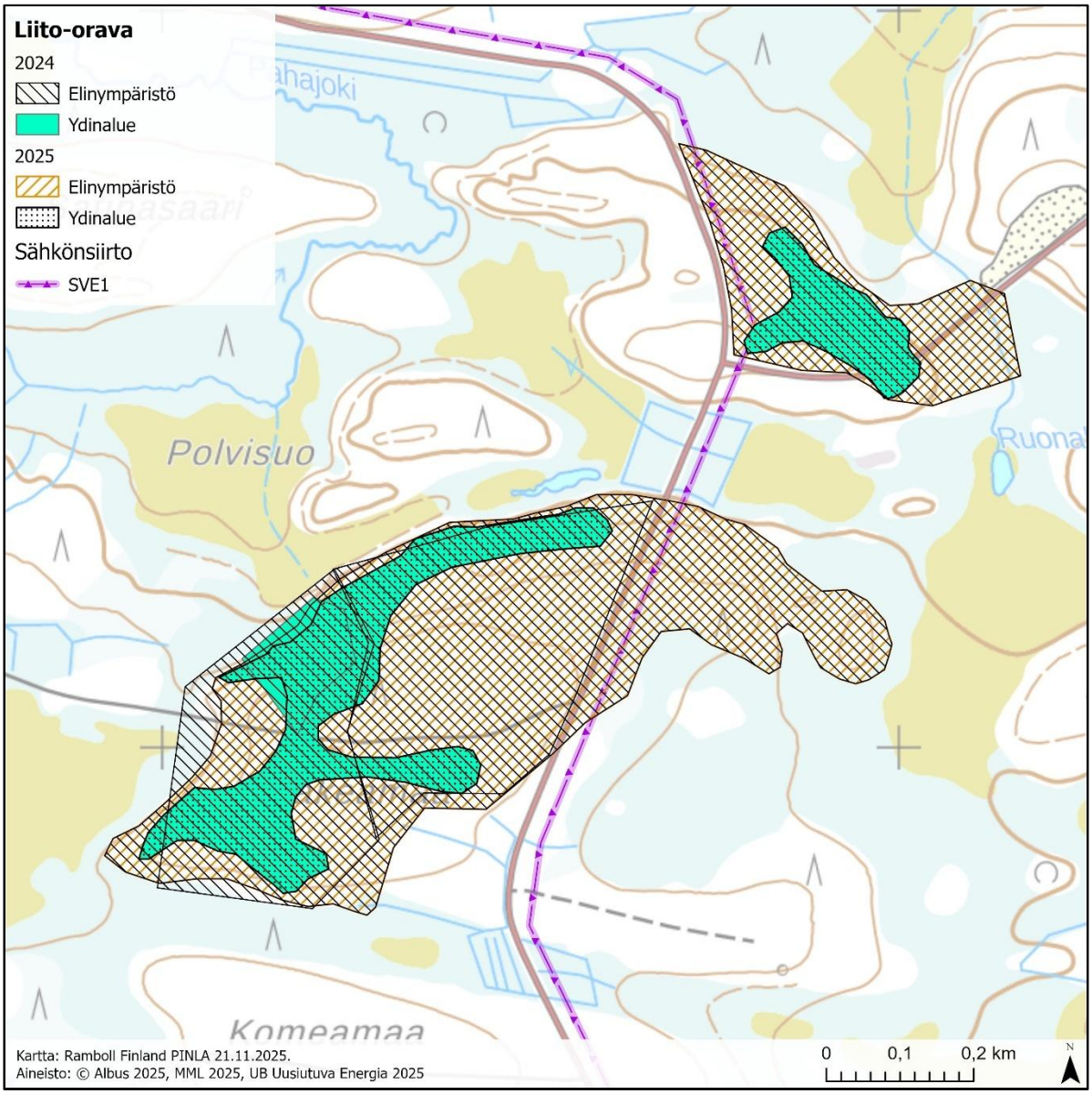
32.7.2.1 Liito-orava

Sähkönsiirtolinjan läheisyyteen sijoittuu kaksi liito-oravan elinympäristönä toimivaa laajempaa metsäaluetta sekä neljä liito-oravan elinympäristöksi soveltuvaa aluetta. Pohjoisempi Muropuron varren elinympäristö (Kuva 32-12) sijoittuu lähimmillään noin 50 metrin päähän sähkönsiirtoreitin keskilinjasta. Sähkönsiirtoreitin toteuttamisella ei ole siten vaikutusta elinympäristöön. Todennäköinen kulkuyhteys elinympäristöltä itään päin sijoittuu Muropuron varteen, jonka yli sähkönsiirtoreitti kulkee ja heikentää siten kulkuyhteyttä.



Kuva 32-12. Muropuron varteen sijoittuva liito-oravan elinympäristö.

Eteläisempi Makeamaan ja Kellettiahon läheinen laaja liito-oravan elinympäristöjen kokonaisuus sijoittuu aivan sähkönsiirtoreitin varrelle (Kuva 32-13). Makeamaan ydinalueet sijoittuvat Sammakontien länsipuolelle, mutta liito-oravalle erinomaisesti soveltuva elinympäristö jatkuu Sammakontien ja sähkönsiirtoreitin itäpuolelle. Sammakontien vierestä poistetaan voimajohtoaukean leveydeltä puustoa ja kulkuyhteys itäpuolelle jäljelle jäävälle elinympäristölle katkeaa tai vähintään heikentyy tien voimajohtoaukean aiheuttaman aukon vuoksi. Johtoalueen leveys tien itäpuolella tulee olemaan yhteensä 46 metriä ja kokonaisuudessaan aukko tulee olemaan vielä tien ja sen länsipuoleisen tienpenkan verran leveämpi. Aukean alueen aiheuttama reunavaikutus ei varsinaisesti lisäänny, koska olemassa oleva tie jo aiheuttaa sitä metsien reuna-alueille.



Kuva 32-13. Makeamaan ja Kellettiahon läheinen liito-oravan elinympäristö.

Suunniteltu sähkönsiirtolinja kulkee Kellettiahon läheisen elinympäristön ja ydinalueen länsilaidan poikki ja puustoa poistetaan tai madalletaan johtoaluetta varten yhteensä 46 metrin leveydeltä. Ydinalueeksi rajattu alue sijoittuu sähkönsiirtoreitille lounaiskärjestään ja ydinalueelta puustoa poistetaan tai madalletaan leveimmillään noin 30 metrin leveydeltä. Makeamaan ja Kellettiahon läheisten elinympäristöjen välillä ei ole hyvää kulkuyhteyttä Sammakontien itäpuolella, mutta Sammakontien länsipuolella sijaitsee metsäinen yhteys. Sähkönsiirtoreitti kuitenkin leventää tien jo tällä hetkellä muodostamaa aukkoa niin, että kulkuyhteys tässäkin kohtaa katkeaa ja vähintään heikentyy huomattavasti. Reunavaikutus ei tässäkään tapauksessa lisäänny jo olemassa olevan tie aiheuttamasta vaikutuksesta.

Elinympäristöjen lisäksi sähkönsiirtolinjalle sijoittuu neljä liito-oravalle soveltuvaksi alueeksi rajattua aluetta, joiden keskeltä sähkönsiirtolinja kulkee. Alueilta ei tehty selvityksessä havaintoja liito-oravasta, mutta alueet saattavat siitä huolimatta olla osa liito-oravan reviiriä tai ne saattavat toimia kulkuyhteyksinä muiden elinympäristöjen välillä. Kaiken kaikkiaan sähkönsiirtoreitin aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan liito-oravan osalta **suureksi kielteiseksi.**

32.7.2.2 Viitasammakko

Kaikki sähkönsiirtolinjalta selvitetyt 10 kohdetta todettiin viitasammakolle soveltuviksi, mutta miltään kohteelta ei tehty havaintoja viitasammakosta, joten sähkönsiirtoreitin **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta** viitasammakon osalta.

32.7.2.3 Suurpedot

Suurpetojen osalta sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 arvioidaan aiheuttavan tuulivoimalapaikkojen rakentamista vastaavia vaikutuksia suurpetojen mahdollisiin elinympäristöihin. Johtoaukean rakentaminen pirstoo ja pienentää jossain määrin suurpedoille soveltuvia alueita. Rakentamistoimenpiteiden aikaansaama muutos ympäristössä on rinnastettavissa tavanomaiseen metsätalouteen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 rakentamisvaiheessa melusta, työkoneista ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta voi aiheutua haitallista ja karkottavaa häiriövaikutusta suurpetoihin, minkä jälkeen häiriö vähentyy merkittävästi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ei arvioida estävän suurpetoja liikkumasta elinympäristöissään tai niiden välillä. Johtoaukeiden kasvillisuus voi myös sen alueella lisätä suurpedoille sopivien saaliseläinten määrää. Suurpetojen reviirien laajuus huomioiden ja siitä sähkönsiirtoreittien vaatiman suhteellisesti vähäisen tilan perusteella, elinympäristöjen muutosta **ei aiheudu**.

32.7.2.4 Muu eläimistö

Alueelle toteutettujen selvitysten sekä nykyisen maan- ja metsänkäytön perusteella hankealueen rakentamisen heikentävä vaikutus on todennäköisesti pienessä roolissa alueen muun, tavanomaisen lajiston osalta. Sähkönsiirtoreitin arvioidaan aiheuttavan korkeintaan **pienen kielteisen** muutoksen muuhun eläimistöön.

Hankealueella toteutetun lepakkoselvityksen perusteella (Liite 3a) hankealueelle sijoittuva osuus sähkönsiirtoreitistä risteää pohjanlepakoiden siirtymäreittien kanssa, mikä aiheuttaa törmäysriskin voimajohtoon. Pohjanlepakot hyödyntävät saalistamiseen ja liikkumiseen usein metsien harvapuustoisia reuna-alueita, joten sähkönsiirtoreitin toteuttamisesta syntyvä voimajohtoaukea voi jatkossa toimia siirtymäreittinä ja ohjata lepakoita eri alueille kuin aiemmin. Sähkönsiirtoreitin aiheuttama muutoksen suuruus arvioidaan pohjanlepakon osalta **keskisuureksi kielteiseksi**.

32.7.3 Merkittävyys

Sähkönsiirron herkkyys liito-oravan osalta arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus suureksi kielteiseksi. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan **suureksi kielteiseksi**. Lieventämistoimenpiteet huomioiden muutoksen suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys jää kuitenkin **suureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron herkkyys viitasammakon osalta arvioitiin kohtalaiseksi ja muutosta ei arvioitu syntyvän. Lepakoiden osalta herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys on sen pohjalta **kohtalainen kielteinen**. Muun eläimistön herkkyys on vähäinen ja muutoksen suuruus pieni kielteinen. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**. Suurpetojen osalta sähkönsiirron alueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja **muutosta ei arvioitu syntyvän.**

32.8 Suojelualueet

32.8.1 Nykytila ja arviointikohteen herkkyys

Lähtötiedot ja arviointimenetelmä kuvataan luvussa 17.3. Sähkönsiirtoreittien osalta arvioinnissa huomioidaan suojelualueet, suojeluohjelmien alueet ja Natura-alueet, jotka sijaitsevat korkeintaan 2 km etäisyydellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta.

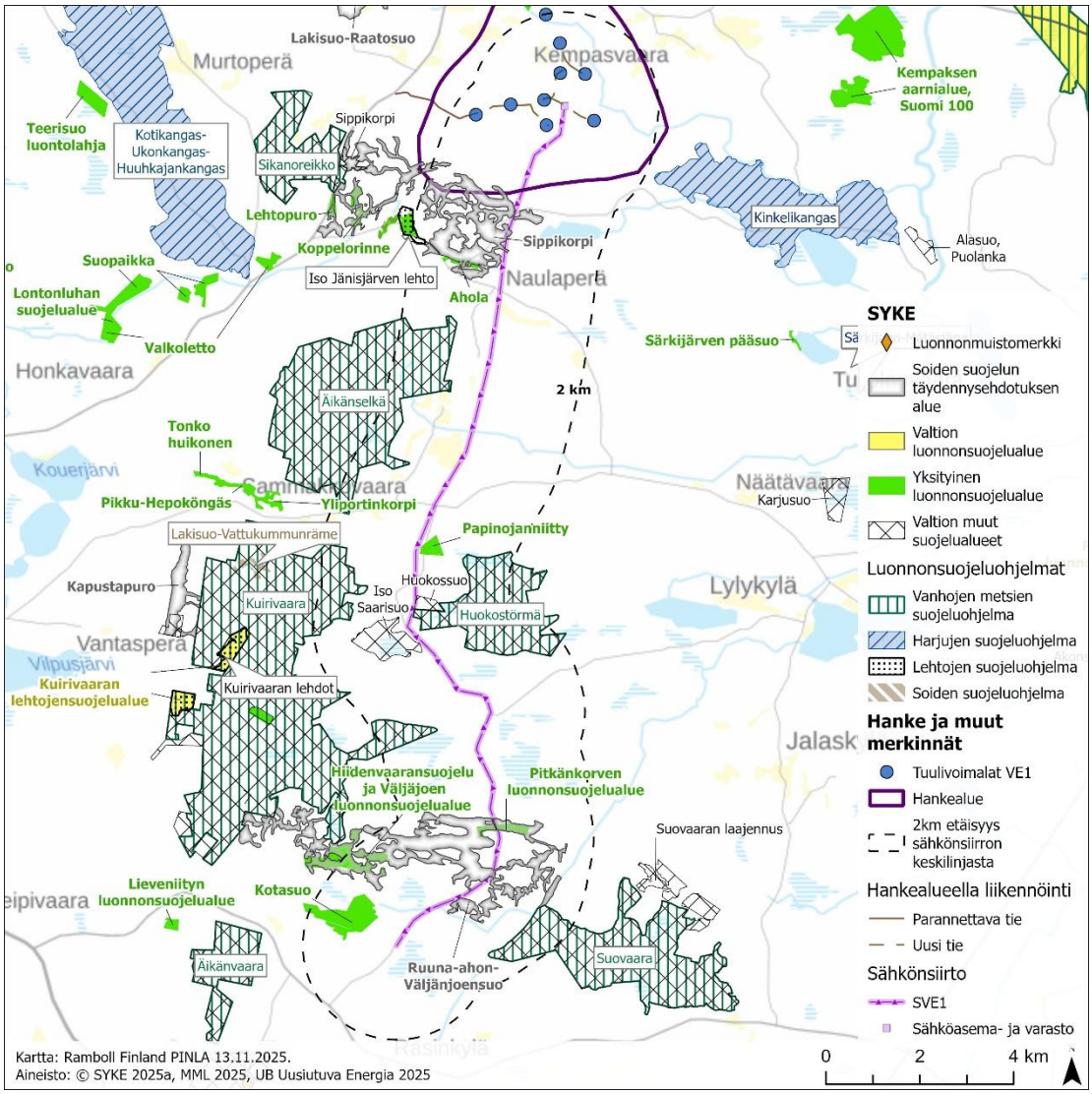
Alla olevassa taulukossa esitetään suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet, jotka sijaitsevat alle 2 km etäisyydellä hankealueesta (Taulukko 32-13). Kohteiden sijainnit esitetään alla olevassa kuvassa (Kuva 32-14). Yhteensä tunnistettiin 22 kohdetta, joista osa sijoittuu keskenään joko kokonaan tai osittain päällekkäin. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit esitetään liitteessä 2. Yksittäisten kohteiden herkkyys vaihteli **kohtalaisesta suureen.**

Hankealueesta alle 2 km etäisyydellä ei sijaitse valtion mailla olevia suojelualueita eikä luonnonmuistomerkkejä.

Taulukko 32-13. Suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet 2 km säteellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta sekä niiden herkkyydet.

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitin keskilinjasta	Herkkyys
Yksityisten mailla				
Ison Jänisjärven letto- ja lehtoalue	YSA113219	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	1,9 km	Kohtalainen
Hiidenvaarasuojelu	YSA257149	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	1,9 km	Kohtalainen
Kotasuo	YSA263673	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	0,7 km	Kohtalainen
Ahola (HELMI)	YSA264965	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	0,5 km	Kohtalainen
Väljäjoen luonnonsuojelualue (HELMI)	YSA263737	Luontotyyppien tai lajien hoitoalue	1,1 km	Kohtalainen
Papinojanniitty (HELMI)	YSA262095	Luontotyyppi	0,08 km	Kohtalainen
Pitkänkorven luonnonsuojelualue (Helmi)	YSA267695	Luontotyyppi	Osittain johtoaukealla	Kohtalainen
Valtion muut suojelualueet				
Äikänselkä (amo)	MLO350531	Luontotyypit (metsät)	0,6 km	Kohtalainen
Iso Jänisjärven lehto (lho)	MLO350547	Luontotyypit (metsät)	1,6 km	Kohtalainen
Huokostörmä (amo)	MLO350280	Luontotyypit (metsät)	0,03 km	Kohtalainen
Iso Saarisuo (nat)	MLO351937	Luontotyypit	0,06 km	Suuri
Suovaara (amo); Puolanka	MLO350493	Luontotyypit (metsät)	1,1 km	Kohtalainen
Huokossuo	MMS357909	Luontotyypit	Osittain johtoaukealla	Suuri
Kuirivaara (amo) + Lakisuo-Vattukummunräme (sso)	MLO350349	Luontotyypit (metsät, suoluontotyypit)	0,8 km	Suuri
Luonnonsuojeluohjelman alueet				
Äikänselkä	AMO110158	Vanhojen metsien suojeluohjelma	0,6 km	Kohtalainen

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitin keskilinjasta	Herkkyys
Kuirivaara	AMO110151	Vanhojen metsien suojeluohjelma	0,8 km	Kohtalainen
Huokostörmä	AMO110165	Vanhojen metsien suojeluohjelma	0,03 km	Kohtalainen
Suovaara	AMO110152	Vanhojen metsien suojeluohjelma	1,1 km	Kohtalainen
Iso Jänisjärven lehto	LHO110373	Lehtojensuojeluoh-jelma	1,8 km	Kohtalainen
Joukokylä - Kempasvaara	MAO110125	Maisemakokonaisuudet	1,8 km	Kohtalainen
Soidensuojelun täydennysohjelman alueet				
Ruuna-aho-Väljänjoensuo	14048	Luontotyypit (suoluontotyypit)	Osittain johtoaukealla	Suuri
Sippikorpi	14050	Luontotyypit (suoluontotyypit)	Osittain johtoaukealla	Suuri



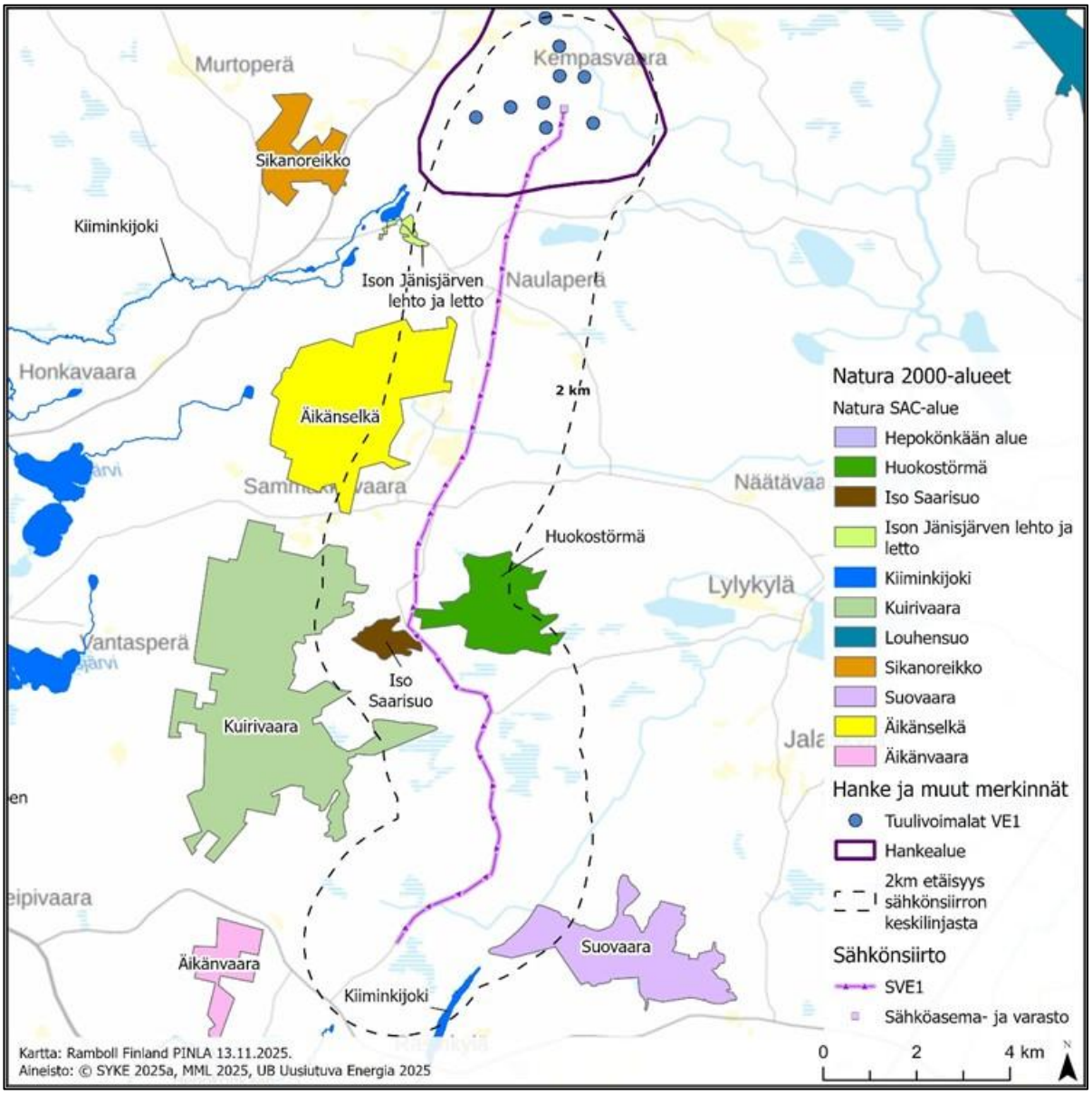
Kuva 32-14. Suojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet ja soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet 2 km säteellä sähkönsiirtoreitin keskilinjasta.

Alla olevassa taulukossa esitetään Natura-alueet, jotka sijaitsevat alle 2 km etäisyydellä hankealueesta (Taulukko 32-14). Kohteiden sijainnit esitetään alla olevassa kuvassa (Kuva 32-15). Natura-alueiden kuvaukset esitetään liitteessä 11a ja viranomaiskäyttöön liite 11b (pois lukien Suovaara). Suovaaran Natura-alueen kuvaus esitetään alla olevan taulukon ja kuvan jälkeen. Yhteensä tunnistettiin 7 Natura-aluetta. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit esitetään liitteessä 2. Yksittäisten kohteiden herkkyys määritettiin **suureksi** (Taulukko 32-14).

Sähkönsiirtoreitistä alle 2 km etäisyydellä ei sijaitse Natura-alueita, joilla suojeluperusteena olisi lintudirektiivin mukaisia lajeja.

Taulukko 32-14. Natura-alueet 2 km säteellä sähkönsiirtoreitistä.

Nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys sähkönsiirtoreitin keskilinjasta	Herkkyys
Huokostörmä	FI1200408	10 luontotyyppiä	0,05 km	Suuri
Iso Saarisuo	FI1200453	6 luontotyyppiä	0,06 km	Suuri
Äikänselkä	FI1200405	10 luontotyyppiä	0,6 km	Suuri
Kuirivaara	FI1200406	13 luontotyyppiä, 2 luontodirektiivin mukaista lajia (liito-orava, lettorikko)	0,9 km	Suuri
Suovaara	FI1200403	9 luontotyyppiä, 1 luontodirektiivin mukainen laji (liito-orava)	1,2 km	Suuri
Kiiminkijoki	FI1101202	4 luontotyyppiä, 1 luontodirektiivin mukainen laji (liejutatar)	1,6 km	Suuri
Ison Jänisjärven lehto ja letto	FI1200454	6 luontotyyppiä, 1 salattu laji	1,6 km	Suuri



Kuva 32-15. Natura-alueet 2 km säteellä sähkönsiirtoreitistä.

Suovaaran (FI1200403) Natura-alue sijaitsee Puolangan kunnassa. Sen pinta-ala on 582 ha (Natura tietolomake). Suovaaran Natura-alue on erityisen suojelutoimen alue (SAC). Sen suojeluperusteisia luontoarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon, ovat 9 luonto-tyyppiä ja 1 luontodirektiivin mukainen laji: liito-orava.

Taulukko 32-15. Suovaaran (FI1200403) Natura-alueen suojeluperusteiset luontoarvot Natura tietolomakkeen mukaisesti.

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala	Edustavuus	Yleisarviointi
Humuspitoiset järvet ja lammet (3160)	9,7 ha	Hyvä (B)	Tärkeä (B)
Pikkujoet ja purot (3260)	0,1 ha	Hyvä (B)	Erittäin tärkeä (A)
Vaihettumissuot ja rantasuot (7140)	0,5 ha	Merkittävä (C)	Erittäin tärkeä (A)
Lähteet ja lähdesuot (7160)	0,02 ha	Hyvä (B)	Erittäin tärkeä (A)
Letot (7230)	5 ha	Hyvä (B)	Tärkeä (B)

Suojeluperusteinen luontoarvo	Pinta-ala	Edustavuus	Yleisarviointi
Aapasuot (7310)	84 ha	Merkittävä (C)	Tärkeä (B)
Kasvipeitteiset silikaattikalliot (8220)	0,1 ha	Erinomainen (A)	Erittäin tärkeä (A)
Boreaaliset luonnonmetsät (9010)	446 ha	Merkittävä (C)	Erittäin tärkeä (A)
Puustoiset suot (91D0)	65 ha	Hyvä (B)	Erittäin tärkeä (A)

32.8.2 Vaikutusten arviointi

Sähkönsiirtoreitin tai alle 2 km etäisyydellä sen keskilinjasta sijaitsee 22 eri suojelualuetta, suojeluohjelman aluetta ja soidensuojelun täydennysohjelman aluetta. Jotkut näistä alueista ovat päällekkäisiä keskenään. Sähkönsiirtoreitin toteutumisen myötä nykytilaan verrattuna seitsemään alueeseen kohdistuu muutoksia. Muutosten suuruus arvioidaan pienestä keskisuureen kielteiseen (Taulukko 32-16). Vaikutukset johtuvat johtoaukean puuston poistosta ja johtoaukealla liikkumisen aiheuttamasta kasvillisuuden kulumisesta.

Sähkönsiirtoreitin arvioidaan voivan aiheuttaa heikennystä alueella olevaan suojelualueverkostoon verkoston yksittäisiin osiin kohdistuvien epäsuorien vaikutusten takia. Suojelualueverkoston ei kuitenkaan arvioida katkeavan hankkeen vaikutusalueen kohdalta, koska suojelualueita ei häviä hankkeen toteutuessa.

Taulukko 32-16. Sähkönsiirtoreitin aiheuttamat vaikutukset suojelualueille, luonnonsuojeluohjelma-alueille ja soidensuojelun täydennysehdotuksen alueille.

Nimi	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
Pitkänkorven luonnonsuojelualue (Helmi) YSA267695	Osittain johtoaukealla	Suolelualueeseen kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja muuttaa paikallisesti puron lähialueen pienilmastoa. Purouomaan muodostuva valunta voi paikallisesti muuttua. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista. Vaikutus kohdistuu pieneen osaan koko suojelualuetta ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).	Keskisuuri kielteinen
Ruuna-aho-Väljänjoensuo 14048	Osittain johtoaukealla	Johtoaukea kulkee suojelualueen läpi. Kohde sijaitsee osittain päällekkäin Pitkänkorven luonnonsuojelualue (Helmi) YSA267695 -suojelualueen kanssa. Kohteelle kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään, muuttaa paikallisesti puron lähialueen pienilmastoa ja voi muuttaa johtoaukeaa lähellä sijaitsevien suoluontotyyppien hydrologiaa. Purouomaan muodostuva valunta voi paikallisesti muuttua. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista. Vaikutus kohdistuu pieneen osaan koko suojelualuetta ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).	Pieni kielteinen
Huokostörmä (amo) MLO350280, Huokostörmä AMO110165	n. 15 m	Sijaitsee pääasiassa samalla alueella Huokostörmä FI1200408 -Natura-alueen kanssa, joten vaikutukset ovat samat (Taulukko 32-17).	Pieni kielteinen

Nimi	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
Huokossuo MMS357909	Osittain johtoaukealla	Kohde sijaitsee pieneltä osin johtoaukealla, jolloin puuston poistosta aiheutuu suora vaikutus kohteelle. Puuston poisto aiheuttaa reunavaikutusta ja voi aiheuttaa hydrologisen vaikutuksen johtoaukean lähellä sijaitseville suoluontotyypeille. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista. Vaikutus kohdistuu pieneen osaan koko suojelualuetta ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).	Pieni kielteinen
Iso Saarisuo (nat) MLO351937	n. 50 m, eri puolella nykyistä tietä	Kohde sijaitsee samalla alueella Iso Saarisuo FI1200453 -Natura-alueen kanssa, joten vaikutukset ovat samat (Taulukko 32-17).	Pieni kielteinen
Sippikorpi 14050	Osittain johtoaukealla	Johtoaukea kulkee kohteen läpi. Kohteelle kohdistuu rakennusvaiheessa suora vaikutus puuston poistosta johtoaukean kohdalle. Puuston poisto aiheuttaa epäsuoran reunavaikutuksen jäljelle jäävään metsään ja voi muuttaa johtoaukeaa lähellä sijaitsevien suoluontotyyppien hydrologiaa. Rakennusaikana ja toiminnan aikana johtoaukealla liikkuminen aiheuttaa kasvillisuuden kulumista. Vaikutus kohdistuu pieneen osaan koko suojelualuetta ja on kestoltaan erittäin pitkäaikainen (> 25 v).	Pieni kielteinen
Papinojanniitty (HELMI) YSA262095	n. 70 m	Etäisyys johtoaukean reunasta noin 70 m. Johtoaukean ja kohteen välillä nykytilassa voimakkaasti ojitettua suota. Johtoaukealla kulkeva puro ja ojitusojat yhteydessä kohteeseen. Huomioiden alueen nykytilanteen (ojitukset) sekä etäisyyden, arvioidaan, että hanke ei aiheuta kohteelle muutosta nykytilaan verrattuna.	Ei muutosta
Muut taulukon (Taulukko 32-13) kohteet	Lähin kohde noin 0,5 km	Lähin kohde sijaitsee noin 0,5 km etäisyydellä johtoaukeasta. Kohteet eivät sijaitse tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella.	Ei muutosta

Sähkönsiirtoreitin varrella tai alle 2 km etäisyydellä sen keskilinjasta sijaitsee yhteensä 7 Natura-aluetta. Sähkönsiirtoreitti aiheuttaa vaikutuksia kahdelle Natura-alueelle (Taulukko 32-17). Vaikutukset muodostuvat rakennusaikana puuston poiston aiheuttamasta reunavaikutuksesta ja pintavesivaikutuksesta, ja kohdistuvat vesi/suoluontotyyppeihin. Natura-alueille ei kohdistu suoria vaikutuksia. Muutoksen suuruus molemmille Natura-alueille arviointiin pieneksi kielteiseksi.

Natura-alueverkoston yhtenäisyyteen ei arvioida kohdistuvan heikennystä, koska hanke ei aiheuta merkittäviä heikennyksiä vaikutusalueella olevien Natura-alueiden suojeluperusteisille luontoarvoille.

Taulukko 32-17. Sähkönsiirtoreitin aiheuttamat vaikutukset Natura-alueille.

Nimi	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
Huokostörmä FI1200408	n. 30 m	Rakennusaikana johtoaukean kohdalta tehtävä puuston poisto voi aiheuttaa reunavaikutuksen suojeluperusteisille luontotyypille. Vaikutus kohdistuu vähäiseen osaan koko Natura-alueen pinta-alasta. (Liite 11a). Vaikutuksen kesto on erittäin pitkäaikainen (> 25 v).	Pieni kielteinen

Nimi	Etäisyys johtoaukean reunasta	Vaikutus	Muutoksen suuruus
Iso Saarisuo FI1200453	n. 50 m, eri puolella nykyistä tietä	Rakennusaikana johtoaukean kohdalta tehtävä puuston poisto voi aiheuttaa hydrologista vaikutusta suojeluperusteisille luontotyypeille, koska osa johtoaukeasta on vesistöyhteydessä Natura-alueen kanssa. Puuston poiston ei arvioida aiheuttavan reunavaikutusta Natura-alueelle, koska nykytilassa Natura-alueen ja johtoaukean väliin jää autotie ja ilmakuvien perusteella muun muassa taimikkoa. Lisäksi Natura-alueen luontotyypit johtoaukean läheisyydessä ovat harvapuustoisia ja/tai puuttomia. Vaikutus kohdistuu vähäiseen osaan koko Natura-alueen pinta-alasta. (Liite 11a). Vaikutuksen kesto on erittäin pitkäaikainen (> 25 v).	Pieni kielteinen
Kiiminkijoki FI1101202, Suovaara FI1200403	yli 1 km	Ei tunnistettujen vaikutusmekanismien vaikutusalueella.	Ei muutosta
Äikänselkä FI1200405, Kuirivaara FI1200406, Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454	yli 0,6 km	Vaikutuksia ei muodostu (Liite 11a).	Ei muutosta

Sähköaseman rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia puunpoistolla, mutta sähköaseman vaikutusalueella ei sijaitse suojelualueita, suojeluohjelmien alueita, suojeluun suunniteltuja alueita tai Natura-alueita. Sähköaseman rakentaminen ei aiheuta muutosta suojelualueilla.

32.8.3 Vaikutusten merkittävyys

Sähkönsiirtoreitiltä tai 2 km etäisyydellä sen keskilinjalta tunnistettiin yhteensä 22 suojelualuetta, suojeluohjelman aluetta, soidensuojelun täydennysehdotuksen aluetta ja 7 Natura-aluetta. Osa kohteista sijaitsee kokonaan tai osittain päällekkäin. Sähkönsiirtoreitti aiheuttaa muutoksen 9 kohteelle. Muutoksen suuruus arviointiin pienestä keskisuureksi kielteiseksi, jolloin merkittävyydeksi tulee **vähäisestä kohtalaiseen kielteiseen** (Taulukko 32-18).

Sähköaseman vaikutusalueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita, suojeluohjelmien alueita, soidensuojelun täydennysehdotuksen alueita, suojeluun suunniteltuja alueita tai Natura-alueita. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys kyseisille kohteille on ei vaikutusta.

Taulukko 32-18. Vaikutuskohteen herkkyys, muutoksen suuruus ja vaikutusten merkittävyys vaihtoehdoittain/vaikutuskohteittain. Herkkyyden, muutoksen suuruuden ja merkittävyyden määrittämisestä on kerrottu tarkemmin luvussa 9.4.

Vaihtoehto/vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Iso Saarisuo (nat) MLO351937 Iso Saarisuo FI1200453 Huokossuo MMS357909 Huokostörmä FI1200408 Ruuna-aho-Väljänjoensuo 14048 Sippikorpi 14050	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Pitkänkorven luonnonsuojelualue (Helmi) YSA267695	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Huokostörmä (amo) MLO350280 Huokostörmä AMO110165	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

Vaihtoehto/vaikutuskohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Loput taulukoiden Taulukko 32-13 ja Taulukko 32-14 kohteet	Kohtalainen tai suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta

32.9 Ilmasto

32.9.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Ilmaston nykytila ja herkkyys sähkönsiirtoreittien osalta ovat vastaavat kuin tuulivoimaloiden vaikutusarvioinnin yhteydessä on esitetty luvussa 18.

32.9.2 Vaikutusten arviointi

Sähkönsiirron osalta päästöjä syntyy samoista tekijöistä kuin tuulivoimaloidenkin tapauksessa. Päästöjä syntyy voimajohdon materiaaleihin tarvittavien raaka-aineiden hankinnasta, materiaalien valmistuksesta, sähkönsiirron toteutukseen liittyvien rakenteiden ja materiaalien kuljetuksista hankealueelle, rakentamisen vaikutuksista, toimintavaiheessa muodostuvasta sähkönsiirtohäviöistä sekä edelleen voimajohdon rakenteiden käytöstä poistosta toiminnan päätyttyä. Lisäksi sähkönsiirtolinjojen rakennusvaiheessa hankealueelta poistetaan puustoa, kasvillisuutta sekä maa-aineksia, jotka toimivat paikallisina hiilivarastoina ja -nieluina. Näiden osalta hankealueen hiilivaraston ja -nielun osuudet vähenevät.

Voimajohtoreitin elinkaaren aikaisista päästöistä esitetään laskennallinen arvio, joka perustuu Fingridin (2024) julkaiseman raportin lähtötietoihin. Sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin sanallisena arviona sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määriteltiin laskennallisesti Suomen ympäristökeskuksen (2025c) kehittämän Hiilikartta -työkalun avulla ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun.

Vaihtoehdossa SVE1 rakennettavan voimajohdon tarvittavalta alalta raivataan puustoa 26 m leveydeltä. Vaihtoehdossa SVE1 muokattavan alueen pinta-ala puuston poiston osalta on noin 55 hehtaaria, maaperän muokataan voimajohtopylväiden paikalta yhteensä noin 1,4 ha alalta. Hiilikartta -työkalun mukaan kasvillisuuden ja maaperän hiilivarasto pienenee 6 800 tCO_2. Puusto ja muu kasvillisuus sitoo kasvaessaan hiiltä, eli ne toimivat hiilinieluina. Hiilinielupotentiaali pienenee vaihtoehdossa SVE1 1 680 tCO_2.

Voimajohdon osien valmistus tuottaa eniten päästöjä kaikista sähkönsiirron elinkaaren vaiheista. Komponenttien valmistuksesta on arvioitu syntyvän 99 % koko elinkaaren päästöistä. Voimajohdon käyttövaiheessa syntyy suoria ilmastopäästöjä huollon, ylläpidon ja korjausten edellyttämästä koneiden, ajoneuvojen ja kuljetusten käytöstä. Myös materiaalien valmistus ja jätteiden käsittely aiheuttavat välillisiä ilmastovaikutuksia. Voimajohdon käyttövaiheen ilmastovaikutuksista ei kuitenkaan ole laskennallisesti arvioitu ylläpitotoimenpiteiden ja korjausten vaikutuksia, sillä niiden osuus kokonaisilmastovaikutuksista on suhteellisen pieni. Tuotantovaiheen jälkeen voimajohto ja pylväät puretaan ja materiaalit toimitetaan jatkokäsiteltäväksi esimerkiksi kierrätykseen. Sähkönsiirron osalta elinkaaren aikana syntyneiden päästöjen arvioitiin olevan noin 10 400 tCO_2e. (Taulukko 32-19)

Yhteensä elinkaaren aikaisten päästöjen arvioitiin vaihtoehdossa SVE1 olevan 18 980 tCO_2e. Hiilivaraston ja -nielun poistuma on esitetty yhdenmukaisuuden vuoksi muodossa CO_2e, kuten muutkin elinkaaren vaiheiden aiheuttamat päästöt. On huomioitava, että hiilivaraston ja -nielun muutoksen arvo ei kuitenkaan sisällä muiden kasvihuonekaasujen vaikutusta. (Taulukko 32-19)

Taulukko 32-19. Voimajohdon elinkaaren aikana muodostuvat päästöt.

Elinkaaren vaihe	SVE1 päästöt (t CO_2e)
A1-A3: Tuotevaihe	10 400
A4-A5: Rakentamisvaihe	8 580
B: Käyttövaihe	-
C1-C4: Elinkaaren loppuvaihe	1
A-C: Elinkaaren päästöt yhteensä	18 980

Sähkönsiirron vaikutukset kunnan vuosittaiseen päästötasoon verrattuna arvioitiin olevan noin 1 %, joten sähkönsiirrosta ei arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia. Muutoksen suuruus arvioitiin **pieneksi kielteiseksi**.

32.9.3 Merkittävyys

Ilmaston osalta vaikutuskohteen herkkyystasoa ei voida määrittää, koska muodostuvat päästöt ja ilmastohyödyt paikallistasolla ovat epäsuoria ja kohdistuvat ympäristöön kuitenkin koko maanlaajuisella tasolla. Vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus muodostuvien päästöjen osalta arviointiin pieneksi kielteiseksi. Asiantuntija-arvion perusteella vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

32.10 Ilmanlaatu

32.10.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun nykytila ja herkkyys sähkönsiirtoreittien osalta ovat vastaavat kuin tuulivoimaloiden vaikutusarvioinnin yhteydessä on esitetty luvussa 19.

32.10.2 Vaikutusten arviointi

Sähkösiirtolinjan rakentamisen aikaiset päästöt muodostuvat pääasiassa hetkellisesti lisääntyneistä liikennemääristä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. SVE1 toteutus tapahtuu ilmajohtona, jolloin rakennusvaiheessa tehdään puuston poistoa voimajohtoalueelta. Sähkösiirron rakentamiseen liittyvät päästöt ovat luonteeltaan väliaikaisia ja rajautuvat pääasiassa puuston poistoon ja kaivuutöihin. Vaikutukset ilmanlaatuun rajautuvat pääasiassa toiminnan välittömään läheisyyteen sekä jakautuvat tasaisesti liikennereittien varsille. Raja- ja ohjearvojen ei arvioida ylittyvän sähkönsiirron rakentamisvaiheen aikana.

Toimintavaiheessa sähkösiirtolinjat eivät ilmajohtoina muodosta päästöjä ilmaan, joten niiden vaikutus ilmanlaatuun on merkityksetön. Päästöjä syntyy vähäisissä määrin johtoalueen säännöllisistä raivaamisista, joita tehdään joko koneellisesti tai manuaalisesti 5–8 vuoden välein ja reunavyöhykkeiden käsittelyjen aikana 10–25 vuoden välein.

Sähkösiirron purkamisvaiheen yhteydessä muodostuu vähäisiä määriä päästöjä ilmaan johtuen liikenteestä ja työkoneista. Purkamisen päätyttyä päästöt ilmaan loppuvat. Sähkönsiirrosta aiheutuvien päästöjen **ei** arvioida aiheuttavan **muutosta ilmanlaadun nykytilaan**.

32.10.3 Merkittävyys

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella vähäiseksi. Vaihtoehdolla SVE1 **ei** arvioida olevan **vaikutusta ilmanlaadun nykytilaan**. Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu ilmanlaadulle nykytilasta poikkeavaa vaikutusta, eikä päästömäärissä tapahdu oleellisia muutoksia.

32.11 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja kaavoitus

32.11.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

32.11.1.1 Yhdyskuntarakenne

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR-seurantajärjestelmä) aineiston perusteella hankkeen sähköasema ja sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu pääosin yhdyskuntarakenteen aluejakoluokittelun ulkopuolelle harvaanasutulle alueelle. Sähkönsiirtoreitti kulkee vähäisesti YKR-aluejakoluokituksen mukaisella maaseutumaisella alueella Puolangan Naulaperän, Ärjänävaaran ja Sammakkovaaran alueilla. Sähkönsiirron sijoittuminen YKR-aluejakoluokitukseen on esitetty tarkemmin kartalla luvussa 20.4.1. Luvussa on myös esitetty tiedot YKR-aluejakoluokituksen määrittelemistä yhdyskuntarakenteen luokista.

32.11.1.2 Maankäyttö

CORINE 2018 maanpeiteaineiston mukaan hankkeen sähköasema ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 sijoittuvat valtaosin metsätalousvaltaisille havu- ja sekametsäalueille. Maanpeiteaineiston mukaan sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ylittää vähäisesti peltoalueita Puolangan Naulaperän ja Ärjänvaaran alueella. Sähkönsiirron vaihtoehdon sijoittuminen CORINE 2018 maanpeiteaineiston mukaisille maankäyttöluokille on esitetty tarkemmin luvussa 20.4.2.

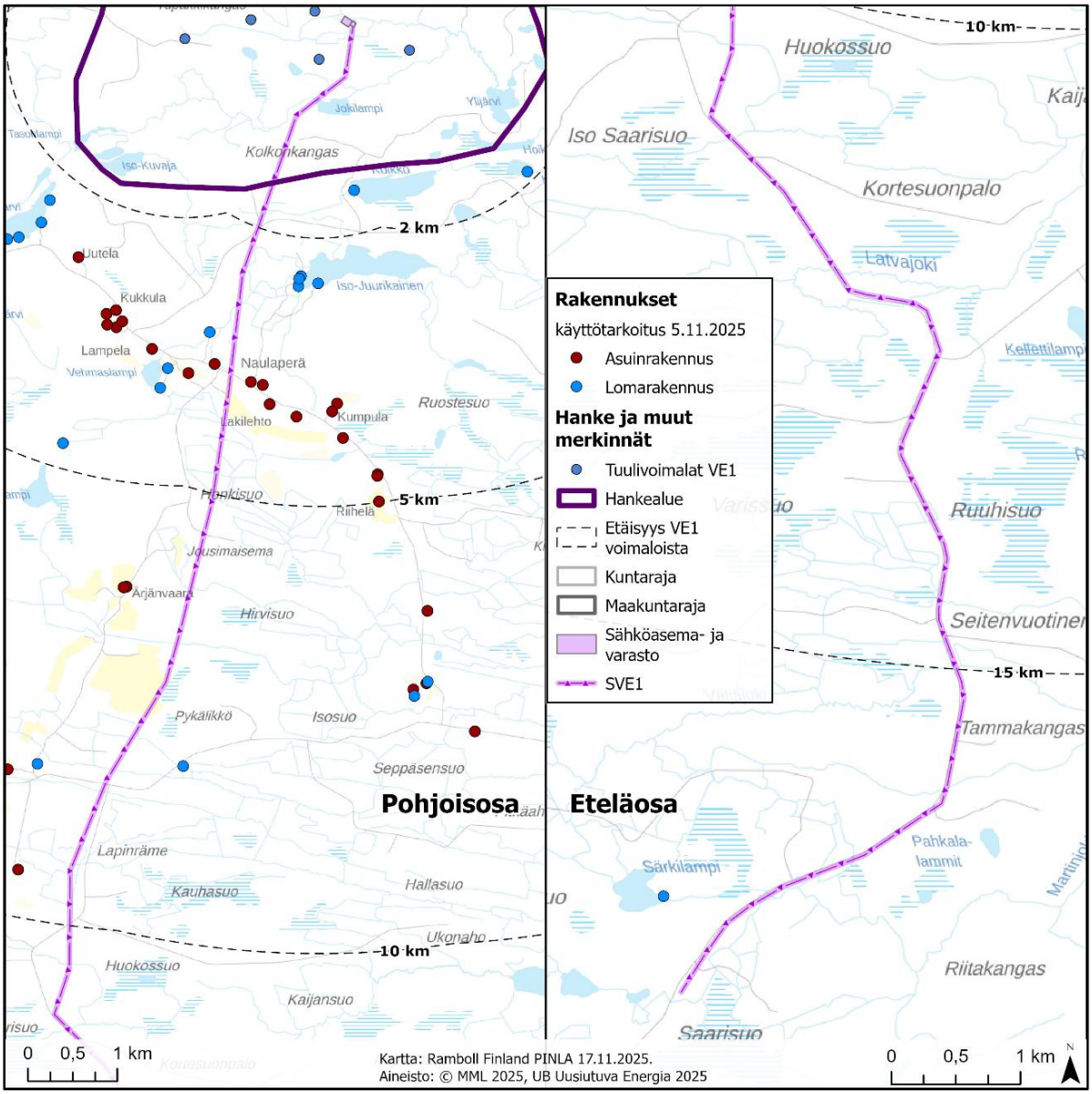
Sähkönsiirtoreitti sivuaa noin 100 metrin päästä hankealueen eteläosassa Maanmittauslaitoksen maastokartalla näkyvän maa-ainestenottopaikan. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelun (2025) mukaan alueelle on myönnetty kaksi maa-ainesten ottolupaa vuonna 1995 (lupatunnus: 229) ja 2007 (lupatunnus: 3155). Molemmat luvat on myönnetty soran ja hiekan ottamista varten. (SYKE 2025b).

32.11.1.3 Asukasmäärä ja rakennukset

Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaan hankkeen sähköaseman tai sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 läheisyyteen ei sijoitu rakennuksia. Sähkönsiirtoreitillä asuin- ja lomarakennuksia sijoittuu pääasiassa sähkönsiirtoreitin vaikutusalueelle vain Puolangan Naulaperän alueella. Rakennusten lukumäärät on esitetty seuraavassa taulukossa ja sijainnit taulukon jälkeen kartassa (Taulukko 32-20 ja Kuva 32-16). Sähkönsiirtoreitin lähin asuinrakennus sijaitsee noin 180 metrin ja lomarakennus noin 280 metrin etäisyydellä Puolangan Naulaperän alueella.

Taulukko 32-20. Asuin-, loma- ja kaikkien muiden rakennusten määrä etäisyysvyöhykkeittäin suunnitellusta sähkönsiirtoreitistä. Rakennustietojen lähteenä on käytetty MML:n maastotietokannan rakennustietoja, jotka on ladattu 9.10.2025.

Etäisyys voimajohdosta (SVE1)	Asuinrakennus (kpl)	Lomarakennus (kpl)	Muut rakennukset (kpl)
alle 42 m, johtoalue	0	0	0
alle 100 m	0	0	0
alle 500 m	5	1	34



Kuva 32-16. Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaiset asuin- ja lomarakennukset sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitillä.

Hankkeen sähköaseman alue sekä sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 reitti on pääosin asumatonta tai hyvin harvaan asuttua. Tilastokeskuksen ruututietokanta-aineiston mukaan vuonna 2023 alle 500 metrin päässä voimajohtoreitistä asui alle 10 ihmistä. Seuraavassa taulukossa on esitetty asukkaiden määrä ruututietokannan mukaan voimajohdon johtoaukealla sekä 100 ja 500 metrin etäisyysvyöhykkeillä (Taulukko 32-21). Tilastokeskuksen ruututietokannan aineiston sijaintiepätarkkuuden takia laskelma arvioi, että sähkönsiirtoreitin johtoalueella asuisi ihmisiä. Tarkemman tarkastelun perusteella alle 100 metrin päässä sähkönsiirtoreitistä ei sijaitse rakennuksia, jolloin myöskään asukkaita reitillä ei ole.

Taulukko 32-21. Asukkaiden lukumäärä vuoden 2023 lopussa sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 johtoalueella ja 100 metrin sekä 500 metrin etäisyydellä.

Etäisyys voimajohdosta (SVE1)	Asukasmäärä vuoden 2023 lopussa (kpl)
alle 42 m, johtoalue	alle 10
alle 100 m	alle 10
alle 500 m	alle 10

32.11.1.4 Kaavoitustilanne

Maakuntakaava

Suunnitellun sähköaseman sekä sähkönsiirtoreittivaihtoehdon SVE1 alueella on voimassa Kainuun maakunnassa voimassa olevat kuusi maakuntakaavaa. Maakuntakaavat sekä sähkönsiirtoreitin sijoittuminen voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallisella yhdistelmäkartalla on esitelty tarkemmin luvussa 20.4.6.1.

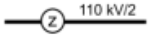
Sähköasemaa ja sähkönsiirtoreittivaihtoehtoa SVE1 koskevat maakuntakaavamerkinnät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 32-22) ja aiemmin kartalla (Kuva 20-4). Merkintöjen lisäksi hankkeen sähkönsiirron suunnittelussa on huomioitava voimassa olevien maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset. Hanketta koskevat maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset ovat esitetty edellä luvussa 20.4.6.1. olevassa taulukossa. (ks. Taulukko 20-4)

Taulukko 32-22. Hankkeen sähkönsiirron kannalta merkittävät Kainuun maakuntakaavojen merkinnät ja määräykset.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
M	**MAA- JA METSÄTALOUSVALTAISET ALUEET** (*Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*) Merkinnällä M osoitetaan pääasiassa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita. **Suunnittelumääräys:** Maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja alueita voidaan käyttää alueen pää- asiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta ja luonnetta muuttamatta myös erityislainsäädännön ohjaamana muihin tarkoituksiin, kuten luontais- tai muuhun elinkeinotoimintaan, turvetuotantoon, maa- ja kiviainesten ottoon, haja-asutusluonteiseen pysyvään ja loma-asumiseen sekä jokamiehen oikeuden rajoissa ulkoiluun ja retkeilyyn. Alueille voidaan perustaa yksityisiä suojelualueita. Ilman erityisiä perusteita hyviä ja yhtenäisiä peltoalueita ei tule ottaa taajamatoimintojen käyttöön. Maankäyttöä suunniteltaessa on tuettava metsätalousalueiden yhtenäisyyttä ja toimivuutta.
▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲▲	**PORONHOITOALUEEN RAJA** (*Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*) Merkinnällä osoitetaan poronhoitoalueen rajan sijainti Kainuussa. **Suunnittelumääräys:** Maankäytön suunnittelussa on turvattava porotalouden ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa.

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	POHJAVESIALUE (*Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035*) Alueen erityisominaisuutta kuvaavalla merkinnällä pohjavesialue osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet (I-luokka) ja muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet (II-luokka) sekä ne pohjavesialueet, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (E-luokka). **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne eivät vaaranna pohjaveden määrää, laatua ja vedenhankintakäyttöä. Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot tulee sijoittaa riittävän etäälle pohjavesialueista tai on suojattava niin, että pohjavesialueen käyttökelpoisuus vedenhankintaan ei vaarannu. Edellä mainittujen sijoittamisella ei tule myöskään vaarantaa pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien esiintymistä. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta.
S S	**SUOJELUALUE TAI –KOHDE** (*Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihe- maakuntakaava 2030*) Merkinnällä S osoitetaan maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät maan- käyttö- ja rakennuslain tai vesilain nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitetut alueet sekä valtion maalla olevat Metsähallituksen omalla päätöksellä muodostetut tai muodostettavat virkistys-, suojelu- tai ympäristöarvometsät tai soidensuojelualueet. Alueilla on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. **Suojelumääräys (MRL 30.2 §):** Ennen vallitsevien olosuhteiden muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on ao. erityisviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY- keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. **Suunnittelumääräys**: Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen suojeluarvojen säilymiseen. Alueille laadittavissa hoito- ja käyttösuunnitelmissa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen.
	LUONTOMATKAILUN KEHITTÄMISALUE (*Kainuun maakuntakaava 2020*) Merkinnällä osoitetaan merkittäviä luontomatkailun kehittämisalueita, joihin kohdistuu vähintään maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä luonnon virkistyskäytön tai luontomatkailun kehittämistarpeita ja kehittämisresurssien kohdentamista, luonnon monikäytön ja luonnonsuojelun yhteensovittamistarpeita, ulkoilu- ym. reitistöjen kehittämistarpeita, matkailuelinkeinojen maankäytöllisten edellytysten turvaamistarpeita sekä maa- ja metsätalouden edellytysten turvaamis- ja yhteensovittamistarpeita muun maankäytön kanssa. **Suunnittelumääräys:** Alueita kehitetään luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kohdealueina. Luontomatkailua palvelevat rakenteet pyritään keskittämään näille alueille. Alueilla tulee varautua

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	merkittäviin matkailijamäärien kasvuun ja kansainväliseen yhteistyöhön. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun edistämiseen sekä luonnon- ja kulttuuriarvojen säilymiseen. Alueen toteuttaminen ei saa vaaran- taa alueella sijaitsevan tai siihen rajoittuvan Natura -alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Metsätalouskäyttöön tarkoitetuilla alueilla ei saa rajoittaa nykyisestään metsätalouden toimintaedellytyksiä.
	**LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE** (Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030) Merkinnällä SL osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Alueella on voimassa MRL 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus. **Suojelumääräys (MRL 30.2 §):** Alueella saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen alueen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 §:n mukaisesti alueellisen ELY-keskuksen tai vastaavan toimivaltaisen viranomaisen lausunto. **Suunnittelumääräys:** Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei toimenpiteillä vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta ja suojeluarvoja.
	**NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE** (*Kainuun maakuntakaava 2020*) Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Natura -alueilla ja niiden suojeluarvoja koskevissa hankkeissa noudatetaan luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännöksiä. **Suunnittelumääräys**: Natura 2000 -verkoston alueita ja niiden lähellä sijaitsevia alueita koskevassa alueiden käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, että suunnitelma tai hanke ei luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla heikennä merkittävästi Natura -alueiden perusteena olevia luonnonarvoja.
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI (*Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*) Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.
	**ARVOKAS HARJUALUE** (*Kainuun maakuntakaava 2020*) Valtakunnalliseen harjujensuojeluohjelmaan kuuluvien alueiden lisäksi Kainuun maakuntakaavassa osoitetaan merkinnällä ge luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaita harjualueita. **Suunnittelumääräys**: Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon arvokkaan harjualueen geologiset ominaispiirteet ja maisemalliset arvot.
	**MOREENIMUODOSTUMA** (*Kainuun vaihemaakuntakaava 2030*)

Symboli	Merkinnän selite ja määräys
	Merkinnällä **ge-1** osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat. Merkintään ei liity MRL 33 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta. **Suunnittelumääräys:** Alueen käyttöä suunniteltaessa tulee erityisesti ottaa huomioon moreenimuodostuman geologiset, biologiset tai maisemalliset arvot.
	**PÄÄSÄHKÖJOHTO 400 kV, 220 kV, 110 kV** (*Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035*) Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n, 220 kV:n ja 110 kV:n kantaverkon ja 110 kV:n alueverkon nykyiset pääsähköjohdot (voimajohdot). Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Yleis-, asema- ja ranta-asemakaavat
Sähköasema ja sähkönsiirtoreittivaihtoehto SVE1 eivät sijoitu voimassa olevien yleis-, asema- tai ranta-asemakaavojen alueille. Sekä sähköaseman alueella että sähkönsiirtoreitin hankealueelle sijoittuvalla osalla on vireillä Tervakankaan tuulivoimahankkeeseen liittyvän osayleiskaavan laatiminen.

32.11.1.5 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankkeen sähköasema ja sähkönsiirtoreitit SVE1 sijoittuvat rakentamattomille metsätalousalueille sekä sähkönsiirtoreitin osalta vähäisesti peltoalueille. Sähkönsiirtoreittien ympäristössä ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Alle sadan metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä SVE1 ei sijoitu rakennuksia. Lähin asuinrakennus sijoittuu noin 180 metrin etäisyydelle ja lomarakennus noin 280 metrin etäisyydelle sähkönsiirtoreitistä.

Sähköaseman alue ja sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuvat alueella voimassa olevissa Kainuun maakuntakaavoissa pääosin maa- ja metsätalousvaltaisille alueille. Sähkönsiirtoreitti ylittää kaksi suojelualueeksi tai -kohteeksi varattua aluetta, ja alle 500 metrin päähän sähkönsiirtoreitistä sijoittuu kaksi luonnonsuojelualueeksi tai -kohteeksi varattua sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvaksi tai ehdotetuksi alueeksi osoitettua aluetta. Hankealueella sähkönsiirtoreitti ylittää maakuntakaavaan osoitetun pohjavesialueen. Sähkönsiirtoreitille ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavoissa uutta tai ohjeellista uutta pääsähköjohto-merkintää tai pääsähköjohdon yhteystarve -merkintää.

Sähköaseman alueella ja sähkönsiirtoreitillä SVE1 ei ole voimassa yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja.

Vaikutuskohteen herkkyys yhdyskuntarakenteen, maankäytön ja kaavoituksen kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi** sähköaseman ja sähkösiirtoreitin osalta.

Yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin. Herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

32.11.2 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Suomen säteilyturvakeskuksen (2025) mukaan 110 kV ilmajohtojen keskimääräinen puustottomana pidettävän johtoaukean leveys on 26–30 metriä, jonka lisäksi johtoaukean molemmille reunoille tarvitaan noin 10 metrin levyiset reunavyöhykkeet, joilla puuston pituutta rajoitetaan. Fingrid Oyj:n (2025) mukaan voimajohtoalueen leveys vaihtelee voimajohdon rakenteesta ja jännitetasosta riippuen, kuten myös rakentamista rajoittavan rakennusrajoitusalueen leveys. Rakennusrajoitusalue on lunastusluvassa määritettyjen rakennusrajojen välinen alue, johon ei saa rakentaa rakennuksia. Myös erilaisten rakenteiden sijoittaminen rakennusrajoitusalueelle edellyttää voimajohdon omistajan lupaa. Lunastusalue on yleisesti määritelty johtoaukean leveyden ja 10 metrin levyisten reunavyöhykkeiden muodostamaksi alueeksi.

32.11.2.1 Yhdyskuntarakenne

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen mukaan pääosin aluejakoluokituksen ulkopuolelle sekä pieneltä osin harvaanasutuille maaseutumaisille alueille. Reitin johtoalueelle ei sijoitu laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä ne ole yhdyskuntarakenteen eheytymisen kannalta tärkeässä asemassa. Ilmajohdon rakentaminen estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Hankkeen sähköasema sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksen ulkopuolelle tuulivoimapuiston alueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat muutoksen suuruudelta pieniä kielteisiä.

32.11.2.2 Alueen maankäyttö

Sähköasema ja sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 sijoittuvat pääosin rakentamattomille metsätalousalueille. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta ja estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Sähkönsiirtoreittien johtokäytävien sekä sähköaseman muokattavat pinta-alat vaihtoehdossa SVE1 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 32-23).

Taulukko 32-23. Sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin maankäyttötarpeet.

Toiminto	m / ha
Sähkönsiirron pituus, m	20 791
Sähkönsiirron johtoaukean leveys, m	26
Sähkönsiirron johtoalueen leveys (sis. reunavyöhykkeet), m	46
Sähkönsiirron johtoaukean pinta-ala, ha	**54,1**
Sähkönsiirron johtoalueen pinta-ala, ha	**95,6**
Sähköasema, ha	**1**

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maankäyttöön ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena keskisuuria kielteisiä. Vaikutukset ovat suurempia niillä kiinteistöillä, missä rakentamisalueet rajoittavat tai estävät nykyisen maankäytön jatkamisen tai suunnitellun maankäytön toteuttamista esimerkiksi metsätalouden harjoittamisen osalta. Muilla kiinteistöillä maankäyttöön ei kohdistu rajoituksia eikä muutosta suhteessa nykytilaan.

32.11.2.3 Asutus ja loma-asutus

Lähiasutukselle muodostuvat mahdolliset vaikutukset sähkönsiirrosta ovat lähinnä maisemallisia, ja niitä muodostuu lähinnä ilmajohto-osuuksista. Maisema sähkönsiirtoreitillä on talousmetsämaisemaa, jolla voi olla virkistyskäytön merkitystä paikallisille ja loma-asukkaille. Maiseman muutos on suuri johtoaukean kohdalla, jossa metsä poistetaan ja kasvusto pidetään jatkuvasti matalana. Maisemavaikutus ei juurikaan ulotu johtoaukeaa ja sen reunavyöhykettä kauemmas (visuaalinen lähivaikutusvyöhyke).

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 ja hankkeen sähköaseman vaikutukset uuden asutuksen ja loma-asutuksen sijoittumiseen ovat muutoksen suuruudelta kokonaisuutena keskisuuria kielteisiä ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen kokonaisuutena pieniä kielteisiä. Kielteiset vaikutukset syntyvät sähkönsiirron muodostamista rakentamista rajoittavista johtoalueesta ja rakennusrajoitusalueesta. Rajoitusalueiden ulkopuolella mahdolliset vaikutukset ovat vähäisempiä ja muodostuvat siitä, että voimajohdon maisemavaikutukset voidaan kokea kielteisenä.

32.11.2.4 Maa- ja metsätalous

Sähkönsiirron vaihtoehdon uuden ilmajohdon noin 20,1 km pitkän ja 46 metriä leveän johtoalueen edellyttämä pinta-ala on kokonaisuudessaan noin 95,6 hehtaaria (ks. Taulukko 32-23). Hankealueella sijaitsevan sähköaseman edellyttämä pinta-ala on noin 1 hehtaarin. Muokattavasta pinta-alasta suurin osa vähentää sulkeutuneita metsäalueita. Johtokäytävien metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Maanmittauslaitoksen maastokartan mukaan sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 sijoittuu kokonaisuudessaan noin 600 metrin matkalla peltoalueille, joka jakautuu kahden erillisen pellon kesken Puolangan Naulaperän alueella. Sähkönsiirtoreitin ilmajohdon rakentaminen rajoittaa peltoalueiden käyttöä toiminta-aikana pylväiden ja mahdollisten pylväiden vaatimien harusten alueilla. Muilta osin pellot ovat käytettävissä viljelyä varten ilmajohtoreitillä. Ilmajohdon rakentamisaikana rakentaminen voi väliaikaisesti haitata peltojen viljelykäyttöä. Rakentamisesta viljellylle muodostuvaa väliaikaista haittaa on kuitenkin mahdollista vähentää rakentamisen ajoittamisella pääosin viljelykauden ulkopuolelle.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta *keskisuuria kielteisiä*.

32.11.3 Suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin myös sähkönsiirron osalta on käsitelty aiemmin luvussa 20.7.

32.11.4 Suhde ja vaikutukset kaavoihin ja muihin suunnitelmiin

32.11.4.1 Maakuntakaava

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ja hankkeen sähköasema sijoittuvat Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen alueille. Voimassa olevissa maakuntakaavoissa sähköaseman alue sekä pääosa sähkönsiirtoreitistä on osoitettu aluevarausmerkintänä maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Tämän lisäksi pieniä osia sähkönsiirtoreitistä on osoitettu aluevarausmerkinnällä suojelualue tai -kohde. Sähkönsiirtoreitille ei ole osoitettu olemassa olevia tai suunniteltuja voimajohtomerkintöjä eikä maakuntakaavassa erikseen osoitettuja sähkönsiirron yhteystarve -merkintöjä.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueella sijaitseva sähköasema sekä koko sähkönsiirtoreitti sijoittuvat maakuntakaavassa osoitetulle poronhoitoalueelle. Lisäksi sähkönsiirtoreitti tai sen vaikutusalue sijoittuvat osin pohjavesialueelle, luontomatkailun kehittämisalueelle, luonnonsuojelualueelle, Natura 2000 -verkostoon kuuluvalle tai ehdotetulle alueelle, moottorikelkkailureitille, arvokkaalle harjualueelle sekä moreenimuodostumalle. Sähkönsiirtoreitti päättyy maakuntakaavassa osoitettuun pääsähköjohtoon.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 on annettu energiansiirtoa koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä, jotka koskevat sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE1. Yleisten määräysten mukaan:

”Energiatuotantoalueita suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota energian siirtoyhteyksien järjestämiseen. Lähekkäin sijoittuvien energiatuotantoalueiden liittäminen voimansiirtoverkkoon on ensisijaisesti pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Energiansiirtoyhteyksiä suunniteltaessa on otettava huomioon kyseisenenergiansiirtohankkeen sekä eri energiantuotanto- tai -siirtohankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen, eläimistöön ja ekologisiin yhteyksiin sekä kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.”

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ei vaaranna voimassa olevien maakuntakaavojen toteutumista ja sen voidaan tulkita olevan maakuntakaavan mukainen. Sähkönsiirron vaihtoehdon suunnittelussa on huomioitu voimassa olevien maakuntakaavojen merkinnät ja niiden määräykset sekä koko maakuntakaavaa koskevat yleiset suunnittelumääräykset.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ylittää kaksi suojelualueeksi tai -kohteeksi varattua aluetta, ja alle 500 metrin päähän sähkönsiirtoreitistä sijoittuu kaksi luonnonsuojelualueeksi tai -kohteeksi varattua sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvaksi tai ehdotetuksi alueeksi osoitettua aluetta. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia suojelualueille etenkin reitiltä poistettavan puuston myötä. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusten merkittävyys suojelu- ja Natura-alueille on arvioitu enintään kohtalaisen kielteisiksi

Voimassa olevassa maakuntakaavassa sähkönsiirron vaihtoehdolle on osoitettu pohjavesialuetta. Vaikutukset pohjavesiin aiheutuvat pääosin ilmajohdon rakentamisesta. jolloin vaikutuksia muodostuu kasvillisuuden raivaamisen, maanmuokkauksen sekä kallionlouhinnan yhteydessä. Vaikutukset pohjavesiin on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi.

Sähkönsiirron vaikutuksia maakuntakaavoissa osoitettuihin merkintöihin ja niiden määräyksiin on arvioitu tarkemmin omissa luvuissaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 on huomioitu koko maakuntakaavaa koskevat yleiset suunnittelumääräykset. Sähkönsiirtoreitin suunnittelussa on tutkittu mahdollisuuksia sijoittaa voimajohdot yhteiseen johtokäytävään. Alueella ei kuitenkaan kulje olemassa olevia suurjännitevoimajohtoja eikä alueen ympäristössä ole sellaisessa suunnitteluvaiheessa energiatuotantohankkeita, joiden kanssa sähkönsiirto voitaisiin suunnitella yhteiseen johtokäytävään tai yhteispylväisiin. Mahdollisesti suunnitteluprosessissa jäljempänä tulevien energiatuotantohankkeiden suunnittelussa on kuitenkin mahdollisuus selvittää uusien voimajohtojen sijoittaminen samaan johtokäytävään. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 suunnittelussa on huomioitu myös sähkönsiirron yhteisvaikutukset. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 toteuttamisella ei myöskään vaaranneta maakuntakaavan yleisten suunnittelumääräysten toteutumista, jotka koskevat muun muassa liikenneturvallisuudesta, ranto-

jen käyttöä ja muinaisjäännöksiä. Sähkönsiirtoyhteys ei risteä maakuntakaavassa osoitettujen merkittävien tieyhteyksien kanssa, eikä reitti sijoitu ranta-alueille. Sähkönsiirron suunnittelussa on lisäksi huomioitu reitin varrelle sijoittuvat muinaisjäännökset ja arkeologinen kulttuuriperintö.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 mukaista sähkönsiirtoreittiä ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen ja liityntäpisteen välisellä alueella. Toisaalta vaihtoehto SVE1 ei estä tai vaikeuta maakuntakaavojen tavoitteiden toteuttamista tai ole ristiriidassa maakuntakaavojen määräysten kanssa, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin.

32.11.4.2 Yleis-, asema ja ranta-asemakaavat

Sähkönsiirtoreitin SVE1 ja hankkeen sähköaseman alueille tai vaikutusalueelle ei sijoitu voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja. Sähköaseman ja sähkönsiirtoreitin SVE1 rakentamisella **ei ole vaikutuksia** yleis- asema- tai ranta-asemakaavoihin.

Sähköasema ja sähkönsiirtoreitti huomioidaan hankealueelle, eli osayleiskaavan suunnittelualueelle, sijoittuvilta osin kaavan laadinnassa.

32.11.4.3 Yhteenveto

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maakuntakaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**. Vaihtoehdon toteuttaminen edellyttää uuden sähkönsiirron rakentamista ja maakuntakaavojen osalta on tunnistettu häiriintyviä kohteita, jotka on huomioitu YVA-selostuksen omissa osioissaan ja jotka tulee huomioida hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Vaihtoehdolla SVE1 **ei ole vaikutuksia** yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoihin.

32.11.5 Merkittävyys

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Voimajohdon johtoalueille ei sijoitu laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä ne ole yhdyskuntarakenteen eheytymisen kannalta tärkeässä asemassa. Ilmajohdon rakentaminen estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maankäyttöön ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**. Vaihtoehto SVE1 sijoittuu pääosin rakentamattomille metsätalousalueille. Alle 100 m päässä voimajohdon keskilinjasta ei sijaitse rakennuksia. Sähkönsiirtoreitin rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta ja estää uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset uuteen asutukseen ja loma-asutukseen ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **vähäisiä kielteisiä**. Johtoalueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Vaihtoehto estää kuitenkin uusien rakennusten rakentamisen johtoalueelle. Lähimmät asuin- tai lomarakennukset sijoittuvat noin 180 metrin etäisyydelle voimajohdon keskilinjasta.

Vaihtoehto SVE1 aiheuttaa **kohtalaisen kielteisiä** vaikutuksia maatalouteen. Sähkönsiirtoreitille sijoittuu osia kahdesta pienestä peltoalueesta. Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset metsätalouteen ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**. Sähkönsiirtoreitti sijoittuu metsätalousvaltaisille alueille, mikä vähentää metsätalousmaan pinta-alaa ilmajohdon ja sähköaseman alueelta. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken.

Vaihtoehdon SVE1 vaikutukset maakuntakaavoitukseen kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Vaihtoehdon SVE1 alue ja vaikutusalue sijoittuu voimassa olevissa maakuntakaavoissa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Tämän lisäksi pieniä osia sähkönsiirtoreitistä on osoitettu aluevarausmerkinnällä suojelualue tai -kohde. Maakuntakaavoissa sähköaseman alue sekä sähkönsiirtoreitti sijoittuvat poronhoitoalueelle. Lisäksi sähkönsiirtoreitti tai sen vaikutusalue sijoittuvat osin pohjavesialueelle, luontomatkailun kehittämisalueelle, luonnonsuojelualueelle tai -kohteelle, Natura 2000 -verkostoon kuuluvalle tai ehdotetulle alueelle, moottorikelkkailureitille, arvokkaalle harjualueelle sekä moreenimuodostumalle. Sähkönsiirtoreitti päättyy maakuntakaavassa osoitettuun pääsähköjohtoon. Vaihtoehdon SVE1 mukaista sähkönsiirtoreittiä ei ole osoitettu voimassa olevissa maakuntakaavoissa hankealueen ja liityntäpisteen välisellä alueella. Toisaalta vaihtoehto SVE1 ei vaikeuta maakuntakaavojen toteuttamista tai niissä tavoiteltua kehitystä, kun suunnittelussa huomioidaan riittävät suojaetäisyydet häiriintyviin kohteisiin.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 alueille ei sijoitu voimassa olevia yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoja. Vaihtoehdolla **ei ole vaikutuksia** voimassa oleviin yleis-, asema- tai ranta-asemakaavoihin.

Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella kohtalaiseksi. Vaihtoehdon SVE1 aiheuttama muutoksen suuruus arvioitiin kokonaisuutena pieneksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan **kohtalainen kielteinen**.

32.12 Maisema ja kulttuuriympäristö

32.12.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Tervakankaan sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 sijoittuu uutena rakenteena hankealueelta etelään, joka koostuu vaihtelevasta maisematilasta. Valtaosin sähkönsiirto sijoittuu metsäiselle alueelle ja paikoin linjaus sivuaa peltoa tai suoaluetta tai sijoittuu avoimeen peltomaisemaan. Naulaperän alueella sähkönsiirto sijoittuu muutaman asuin- ja lomarakennuksen lähimaisemaan.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 hankealueelle ei sijoitu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähimpänä sähkönsiirtoreittiä on noin 220 m etäisyydellä Naulaperässä paikallisesti arvokkaat kohteet Naulaperän koulu ja Rajamäki (Tervonen & Karvonen 2005).

Sähkönsiirron reitin herkkyys arvioitiin kokonaisuudessaan **kohtalaiseksi** kriteeristön perusteella (liite 2).

32.12.2 Vaikutusten arviointi

Maisemavaikutusten arviointiin käytettiin tarkasteluvyöhykkeitä arvioitaessa maisemavaikutusten merkittävyyttä etäisyyteen perustuen. Tarkasteluvyöhykkeet on määritelty Mastot maisemassa -oppaan (YM 2003) ohjeistusta apuna käyttäen. Vyöhykkeiden raja-arvot ovat suuntaa antavia.

Sähkönsiirtoreitit 110 kV:n pylväs, pylvään korkeus keskimäärin 20 m

- Voimajohdon lähivyöhyke (n. 3 x maston korkeus): < 60 m
- Dominanssivyöhyke (n. 12 x maston korkeus): 60–240 m
- Näkyvyysvyöhyke: > 240 metristä niin pitkälle kuin masto näkyy.

Voimajohdon lähivyöhykkeellä kannatinpylväs hallitsee maisemaa täysin. Dominanssivyöhykkeellä voimajohdon kannatinpylväs ei täytä koko näkökenttää, mutta voi hallita edelleen maisemakuvaa.

Näkyvyysvyöhykkeellä voimajohdon kannatinpylväs asettuu osaksi maisemaa, eikä kannatinpylvään korkeus ole enää helposti hahmotettavissa.

Maisema-analyysin ja karttatarkastelujen perusteella todettiin, että sähkösiirtoreitillä ei muodostu pitkiä näkymälinjoja. Analyysin aikana ei tunnistettu alueita, joihin voisi kohdistua merkittäviä vaikutuksia. Selvitysalueen maisema on suurelta osin sulkeutunutta metsäistä maisemaa, jossa voimajohdot erottuvat pääosin vain johtoaukean läheisyydessä. Voimajohtojen läheisyyteen sijoittuvat peltoalueet ovat pääsääntöisesti suhteellisen pienialaisia avoimia maisematiloja. Maisemavaikutuksen merkittävyys on oleellisesti riippuvainen katsojan ja voimajohdon etäisyydestä.

Ilmajohtoratkaisussa näkyviä osia ovat perustukset, voimajohtopylväs sekä johtimet. Kaapeliratkaisussa rakenteet jäävät maakerroksen alle näkymättömiin. Sekä ilmajohto että maakaapeli edellyttävät avointa voimajohtokäytävää, jolta mahdollinen puusto poistetaan, ja jota hoidetaan myös jatkossa avoimena. Metsäisillä alueilla johtoaukea aiheuttaa muutoksen maisemakuvaan ja maiseman luonteeseen, mutta avoimessa maisemassa maakaapelin aiheuttama maiseman muutos on vähäinen.

Ilmajohdon ja voimajohtopylväiden näkymiseen maisemassa vaikuttavat alueen olosuhteet ja katselusuunta. Metsäisellä alueella puuton johtoaukea ei näy ympäristöönsä, sillä johtoaukeaa ympäröivä puusto katkaisee näkymät. Pitkiä avoimia näkymiä johtoreitille aukeaa johtoaukean alueella voimajohdon suuntaisesti. Metsäisilläkin alueilla voimajohtopylväät voivat erottua etäämmältä tarkasteltuna maisemakuvassa etenkin mäkisillä seuduilla, sillä korkeimmat pylväät kohoavat puiden latvojen yläpuolelle. Maisemakuvassa voivat erottua kohtisuoraan rinnettä vastaan sijoittuvat voimajohtoaukeat tai peitteiseen maastoon sijoittuvat voimajohdot, joiden katselusuunta on kohdetta korkeammalta. Lisäksi avoimella alueella erottuvat ilmajohdon rakenteet. Voimajohdon välittömään läheisyyteen sijoittuvien pihapiirien ja muiden yksittäisten haasteellisten kohteiden kohdalla pylväspaikkojen suunnittelu on erityisen tärkeää. Vaikutusten merkittävyys riippuu muun muassa maiseman ominaispiirteistä, suuntautuneisuudesta sekä tarkasteluetäisyydestä, taustasta ja varjostuksesta. Voimajohtopylväät, jotka sijoittuvat avoimeen maisemaan, korkeille maastonkohdille tai kohtisuoraan rinnettä vasten, maisemalliseen solmukohtaan tai pienipiirteiseen rakennettuun ympäristöön, voivat aiheuttaa merkittäviäkin maisema- tai visuaalisia vaikutuksia.

Sähkönsiirron aiheuttama maisemamuutos on paikallinen ja kohdistuu käytännössä vain metsäiseen ympäristöön. Ainoat alle 240 m etäisyydellä sähkönsiirtoreitistä sijaitsevat rakennukset ovat paikallisesti arvokkaat Naulaperän koulu ja Rajamäki. Tässäkin kohdin sähkönsiirtoreitin ja rakennusten väliin jäänee metsäistä aluetta mikä lieventää maiseman muutosta. Muutos asutusmaisemaan ja paikallisesti arvokkaaseen kulttuuriperintöön on **pieni kielteinen.**

Nykyisen, rakentamattoman talousmetsän alueella muutoksen suuruus on suuri kielteinen, sillä voimajohdolla on metsämaisemaa pirstova vaikutus. Maisemavaikutuksen muutoksen suuruus uuden johtokäytävän alueella talousmetsässä on **suuri kielteinen.**

32.12.3 Merkittävyys

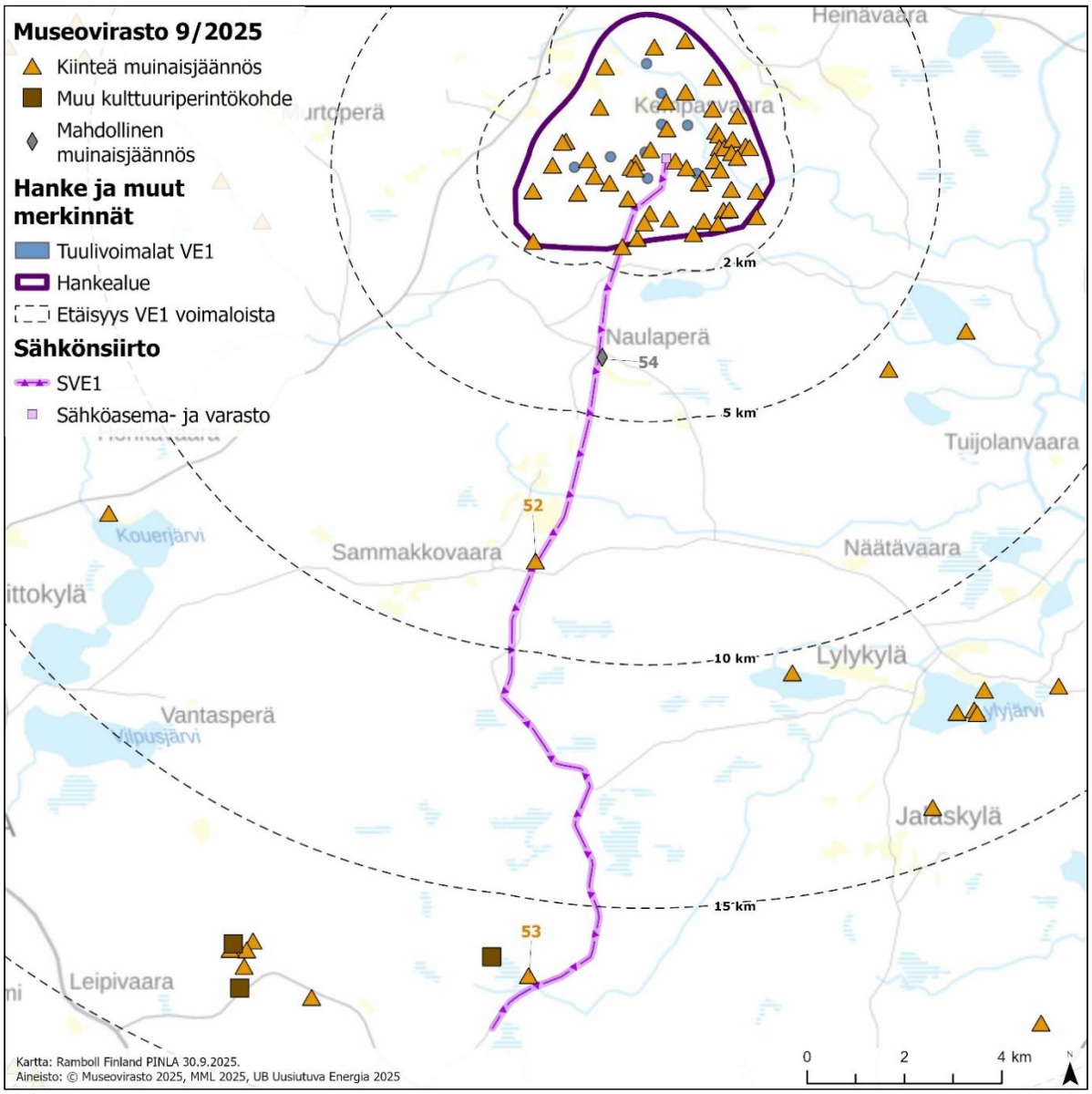
Sähkönsiirron reittivaihtoehto pirstoo metsämaisemaa ja vaatii uuden johtokäytävän. Muutos asutusmaisemaan ja paikallisesti arvokkaaseen kulttuuriperintöön on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen.** Maisemavaikutuksen merkittävyys uuden johtokäytävän alueella on sen sijaan talousmetsässä **suuri kielteinen** johtuen maiseman pirstoutumisesta.

32.13 Arkeologinen kulttuuriperintö

32.13.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 lähialueilla (alle 500 metrin etäisyydellä keskilinjasta) on 11 arkeologisen kulttuuriperinnön kohdetta. Kohteista 10 on kiinteitä muinaisjäännöksiä ja yksi mahdollinen muinaisjäännös. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteiden sijoittuminen suhteessa sähkönsiirron vaihtoehtoon SVE1 on esitetty kartoilla Kuva 22-1 ja Kuva 32-17 sekä taulukossa (Taulukko 32-24). Sähkönsiirtolinjauksen lähialueen kiinteitä muinaisjäännöksiä on esitetty tarkemmin arkeologisen inventoinnin raportissa (Liite 15).

Kantola luode (1000055307) on mahdollinen muinaisjäännös Puolangan kunnan alueella. LIDARK-aineiston perusteella kohteessa on halkaisijaltaan 11,1 metrinen tervahauta. (Museovirasto 2025b.)



Kuva 32-17. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet kartalla sähkönsiirtolinjauksen läheisyydessä.

Taulukko 32-24. Sähkönsiirtolinjan arkeologinen kulttuuriperintö 500 metrin säteellä. Kohteet 1, 6, 7, 22, 27, 34, 48 ja 50 on esitetty kartalla Kuva 22-1.

Nro	Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi	Ala-tyyppi	Etäisyys m
50	Kolkonkangas 9	1000054644	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmis-tuspaikat	hiilimiilut	10
52	Simonaho	1000054648	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmis-tuspaikat	terva-haudat	55
54	Kantola luode	1000055307	Mahdollinen mui-naisjäännös	mahdollinen mui-naisjäännös	terva-hauta	73
6	Kankkossuo 2	1000054593	Kiinteä muinais-jäännös	kivirakenteet, työ- ja valmis-tuspaikat	kiukaat, terva-haudat	188
48	Kolkonkangas 7	1000054638	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmis-tuspaikat	terva-haudat	227
27	Kolkonkangas 1	1000054626	Kiinteä muinais-jäännös	maarakenteet	kuopat	237
34	Kolkonkangas 3	1000054628	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmis-tuspaikat	terva-haudat	263
22	Tasonjoki 2	1000054623	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmis-tuspaikat	terva-haudat	279
53	Hyvösensuo	1000054650	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmis-tuspaikat	terva-haudat	288
1	Kankkossuo 1	1000054587	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmis-tuspaikat	terva-haudat	385
7	Kankkossuo 6	1000054611	Kiinteä muinais-jäännös	työ- ja valmis-tuspaikat	terva-haudat	435

Kohteiden herkkyys on arvioitu kiinteiden muinaisjäännösten osalta **suureksi** ja mahdollisen muinaisjäännöksen osalta **kohtalaiseksi**.

32.13.2 Vaikutusten arviointi

Kolkonkangas 9 (kartalla Kuva 22-1 kohde nro 50) on kiinteä muinaisjäännös 10 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta. Muinaisjäännös sijaitsee voimajohtolinjauksen johtoaukealla, joka raivataan koneellisesti tai raivaussahalla noin 6 vuoden välein. Lyhyen etäisyyden takia sähkönsiirron ilmajohdon rakentaminen ja johtoaukean raivaaminen voivat aiheuttaa muinaisjäännöksen vaurioitumisen, jolloin muutoksen suuruus on **suuri kielteinen.**

Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet Simonaho, Kantola luode, Kankkossuo 2, Kolkonkangas 7, Kolkonkangas 1, Kolkonkangas 3, Tasonjoki 2, Hyvösensuo, Kankkossuo 1 ja Kankkossuo 6 ovat yli 33 metrin etäisyydellä voimajohtokäytävän keskilinjasta **eikä muutosta aiheudu**.

32.13.3 Merkittävyys

Kiinteän muinaisjäännöksen Kolkonkangas 9 herkkyys arvioitiin suureksi ja muutoksen suuruus suureksi kielteiseksi. Vaikutus arvioitiin merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi**. Muihin muinaisjäännöksiin vaikutuksia ei arvioitu aiheutuvan.

32.14 Poronhoito

32.14.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreitin nykytila ja herkkyys esitetään luvussa 23 yhdessä hankealueen herkkyyden ja nykytilan kuvauksen kanssa, koska poronhoito on laajoilla alueilla harjoitettava elinkeino, jonka käyttämiä alueita käsitellään kokonaisuutena paliskuntatasolla.

32.14.2 Vaikutusten arviointi

Sähkönsiirtolinjan aiheuttamat suorat laidunmenetykset esitetään taulukossa (Taulukko 32-25). Näljängän paliskunnassa voimalinjan yhteyteen ei jätetä tiestöä. Hallan paliskunnassa sähkönsiirto kulkee pääosin olemassa olevan tiestön yhteydessä. Tie ei nykyisellään yleensä ole aurattu auki talvisin. Porot eivät kokemuksen mukaan oleskele pitkiä aikoja avoimilla johtoalueilla. Porot pelkäävät voimajohdoista kuuluvaa ääntä, eivätkä ne siten viihdy linjojen alueilla. Porot myös näkevät voimalinjoista tulevan UV-säteilyn eri tavalla kuin ihminen ja voivat siten pelätä niiden koronapurkauksia (Tyler ym. 2014 & 2016). Toisaalta kesän räkkäaikana ne tarjoavat avoimina alueina suojaa hyönteisiltä ja talvella linjoille muodostuvat kelkkareitit voivat muuttaa porojen kulkureittejä.

Uusien johtoalueiden raivaukset voivat muuttaa porojen luontaisia laidunkiertoreittejä sekä ohjata porot käyttämään eri laitumia, mikä voi edelleen johtaa laitumien epätasaiseen käyttöön tai porojen laiduntamiseen alueilla, joissa ravintokasvit ovat huonompia. Poronhoitotyöhön voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia, mikäli porojen kuljetusreitit häiriintyvät tai muuttuvat. Porojen liikkuminen väärille alueille voi lisätä poronhoitajien työtä. Avoimet johtoalueet voivat myös hankaloittaa porojen keräämistä ja kasaamista erotusaitoihin, kun tokka saattaa hajaantua avoimella alueella. Avoimet johtoalueet voivat lisätä myös alueella liikkuvien määrää, koska ne tarjoavat avoimia väyliä esimerkiksi moottorikelkkailijoille ja hiihtäjille. Lisääntyvä liikkuminen poronhoitoalueella voi olla häiriöksi poroille. Voimajohdon rakentamisella voi siten olla vaikutusta myös porotalouden harjoittamiseen ja kannattavuuteen. (Hallan paliskunta 2025.)

Johtoalueiden raivaaminen voi muodostaa poronhoitajille ja nuorille vasoille turvallisuusriskin, jos raivatun puuston kannot jäävät liian korkeiksi (Fingrid Oy 2018, Ramboll Finland Oy 2025b, Hallan paliskunta 2025) Uuden voimajohdon vaatima pinta-ala suhteessa Hallan ja Näljängän paliskunnan laidunalaan on hyvin pieni, ja lisäksi se sijoittuu osin olemassa olevan tiestön yhteyteen. Tervakankaan tuulipuistohankkeen uusi voimajohto vaatisi noin 26 metrin johtoaukean ja 46 metrin johtoalueen. Voimajohdon alle voi syntyä moottorikelkkareittejä, joita porot seuraavat talvella niiden kovan pinnan vuoksi (Ramboll Finland Oy 2025ab).

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin rakentamisesta muodostuva melu ja liikenne aiheuttavat häiriöitä poroille ja niiden normaali laidunkäyttäytyminen muuttuu; porot saattavat muuttaa kulkureittejään ja laidunnusalueita rakentamisen ajaksi. Voimajohdon rakentaminen etenee voimajohdon alueella vaiheittain. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat tällöin paikallisia ja lyhytaikaisia, kun rakentaminen siirtyy koko ajan eteenpäin. Rakentamista voidaan kuitenkin osittain tehdä useammalla alueella yhtäaikaisesti. Tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että porot ovat palanneet suhteellisen nopeasti takaisin voimajohdon läheisyyteen laiduntamaan rakennustöiden päättymisen jälkeen. Laidunkäyttäytyminen todennäköisesti siis palautuu ennalleen rakentamisen päätyttyä.

Rakentamisvaiheen jälkien siistiminen on tärkeää. Mikäli sähkönsiirtolinjauksen varrelle jätetään pitkiä kantoja, ne voivat olla vaarallisia pienille vasoille (Ramboll Finland Oy 2025c). Siksi ohjeistus hakkuun ajankohtaan ja käytäntöihin tulee tarkentaa yhdessä paliskuntien kanssa.

Paliskuntien porot eivät nykyisellään vaso sähkönsiirtolinjauksen läheisyydessä. Keskeisimpinä poronhoitoon liittyvinä herkkinä alueina voimajohtoreitin varrelle sijoittuvat talvi-, jäkälä- ja syyslaidunalueet, jossa hankkeen aiheuttama häiriö voi vaikuttaa porojen luontaisiin kulkureitteihin, erotuksiin ja rykimäaikaan. Myös Hallan paliskunta on huolissaan moottorikelkkailusta sähkönsiirtolinjauksella. Porot voivat erityisesti lumisina talvina liikkua kelkkajälkiä pitkin etelään. Mikäli porot menevät Hallan paliskunnan kautta poronhoitoalueen ulkopuolelle, tulevat kulut heidän maksettavaksi, vaikka voivat myöhemmin hakea korvaukset Näljängän paliskunnalta.

Voimalinjan sijoittuu Hallan paliskunnan puolella myös paksulumiselle alueelle. Sähkönsiirron eteläpuolella kulkee virallinen kelkkareitti, joka voi lisätä moottorikelkkojen liikkumista myös sähkölinjan ja tiestön yhteydessä, vaikka se ei ole sallittua. Kelkoilla ajaminen reittien ulkopuolella on ongelma, sillä porot nousevat kelkkaurilla ja kulkevat niitä pitkin. Nämä tekijät lisäävät riskiä porojen kulkeutumiseen ei-toivotuille alueille kovettunutta kelkkauraa tai tietä pitkin.

Hankkeessa haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteenä voitaisiin siten harkita rakentamistoimenpiteiden ajoittamista em. herkillä alueilla syys- ja talvilaidunajan ulkopuolelle. Kokonaisuutena sähkönsiirron aiheuttama muutoksen suuruus poronhoitoon eri vaikutusmekanismeilla on sekä Näljängän että Hallan paliskunnan osalta korkeintaan **keskisuuri kielteinen**.

Taulukko 32-25. Sähkönsiirtolinjasta aiheutuvat suorat laidunmenetykset (ha).

Näljängän paliskunta	Kevät-laidun	Talvilaidun	Luppolai-dun	Jäkälä-laidun	Syyslai-dun	Kesälaidun
Uusi ilmajohtolinja	0	12	0	6	6	0
Ilmajohto olemassa olevan tiestön yhteyteen	0		0	0	0	0
Yhteensä	0	12	0	6	6	0
Hallan paliskunta	**Kevät-laidun**	**Talvilaidun sis. paras talvilaidun**	**Luppolai-dun**	**Jäkälä-laidun**	**Syyslai-dun**	**Kesälaidun**
Uusi ilmajohtolinja	0	5	0	0	0	0
Ilmajohto olemassa olevan tiestön yhteyteen	0	18	0	18	0	0
Yhteensä	0	24	0	18	0	0

32.14.3 Merkittävyys

Sähkönsiirron aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin Hallan paliskunnassa **keskisuureksi kielteiseksi**. Näljängän paliskunnassa sähkönsiirron aiheuttama muutoksen suuruus arviointiin samoin **keskisuureksi kielteiseksi**, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan molemmissa paliskunnissa korkeintaan **kohtalainen kielteinen**.

32.15 Liikenne

32.15.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtolinjaus SVE1 risteää yhdystien 19115 (Naulalantie), 19113 (Lylykyläntie) ja pienempien teiden kanssa. Sähkönsiirtoreitin sijoittuminen suhteessa teihin on esitetty kartalla kuvassa Kuva 24-2. Naulalantien ja Lylykyläntien keskimääräinen arkiliikennemäärä on vähäistä (kts. Kuva 24-3).

Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**.

32.15.2 Vaikutusten arviointi

Sähkönsiirron rakentaminen häiritsee liikennettä korkeintaan hetkittäin, kun voimajohto nostetaan paikalleen sen kanssa risteävien teiden kanssa. Sähkönsiirtoreitti risteää kahden yhdystien sekä joidenkin yksityisteiden kanssa. Rakentaminen **ei aiheuta** merkittävää **muutosta**.

32.15.3 Merkittävyys

Liikennevaikutuksia **ei arvioida aiheutuvan** sähkönsiirrosta.

32.16 Melu

32.16.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

Sähkönsiirtoreitin nykytila on melun kannalta vastaava kuin hankealueenkin. Nykytilaa on kuvattu luvussa 25.3.1. Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu samalla perusteella kohtalaiseksi.

32.16.2 Vaikutusten arviointi

Sähkönsiirrolla on käytännössä meluvaikutuksia ainoastaan rakentamisvaiheessa. Rakentamisen aikainen melu ei eroa normaalista rakentamis- ja asennustyön melusta. Arvioidaan, että sähkönsiirto ei aiheuta muutosta nykyiseen melutilanteeseen.

32.16.3 Merkittävyys

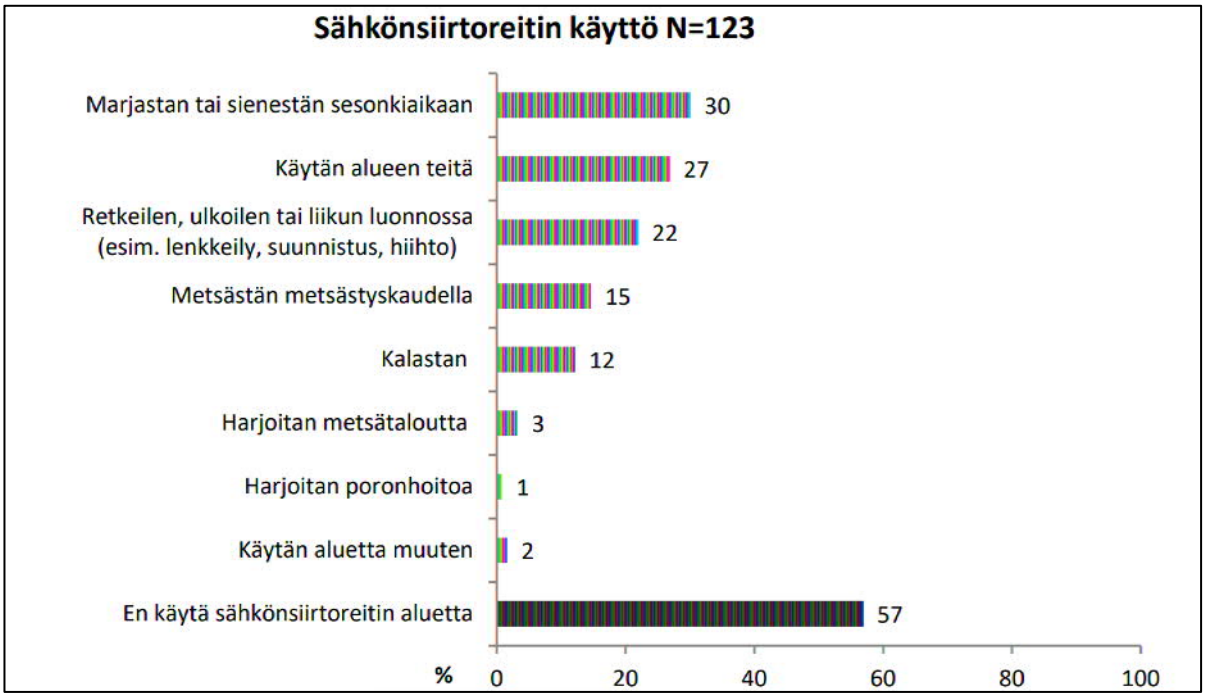
Ympäristön herkkyys arvioitiin nykytilan perusteella kohtalaiseksi. Vaihtoehdolla SVE1 **ei** arvioida olevan **merkittävää vaikutusta melun nykytilaan**.

32.17 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

32.17.1 Nykytila ja vaikutuskohteen herkkyys

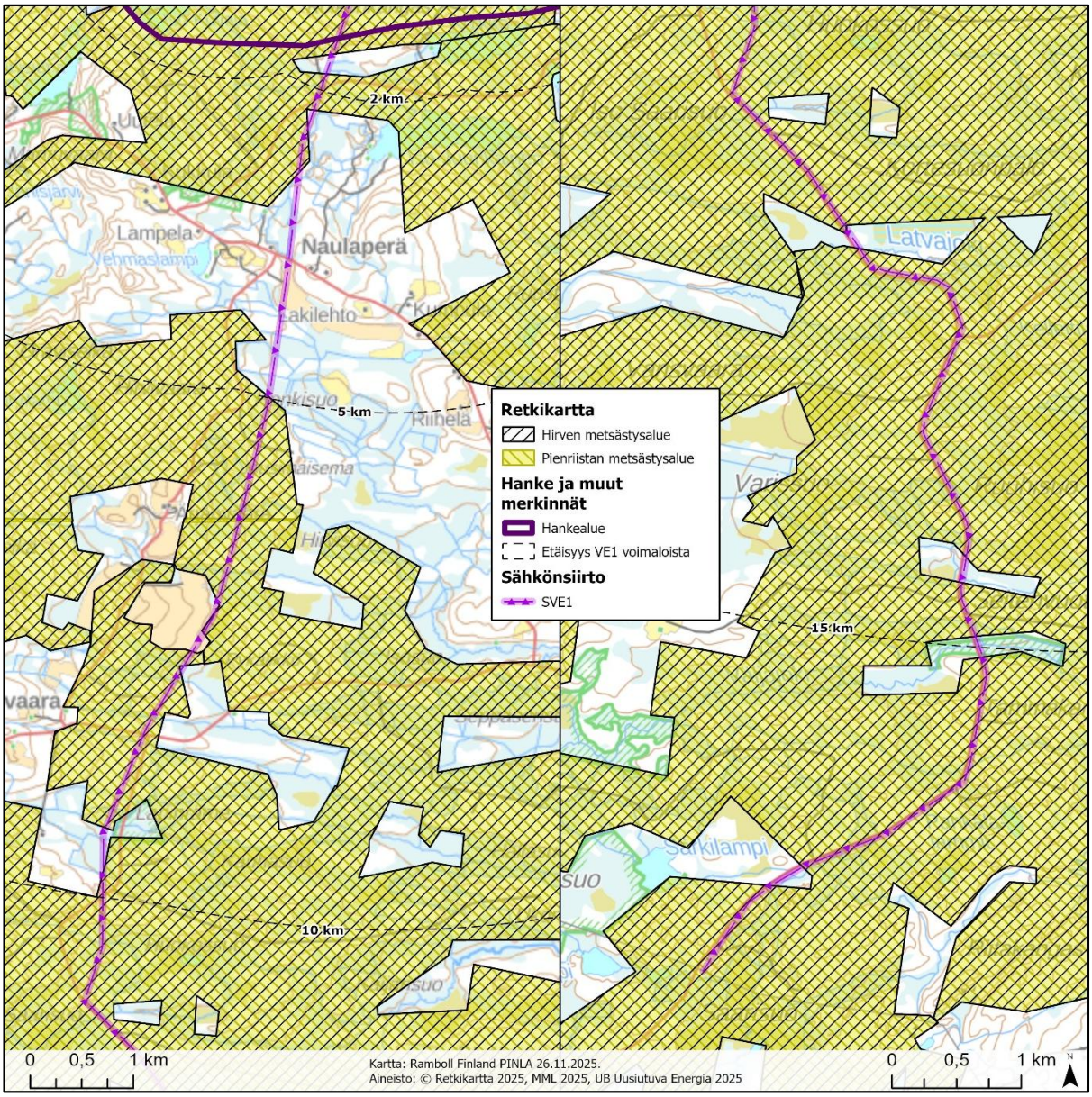
Lähimmät asuin- tai lomarakennukset sijoittuvat sähkönsiirron vaihtoehdoissa noin 180 metrin päähän. Pääasiassa linjaukset kulkevat maaseutumaisilla tai asumattomilla alueilla. Asuin- ja lomarakennusten sekä kylämaisen asumisen sijoittumista on esitetty tarkemmin luvussa 32.11. Herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja tai terveyskeskuksia, ei sijoitu sähkönsiirtoreitin läheisyyteen.

Sähkönsiirtoreitti SVE1 kulkee eteläpäässä lähellä moottorikelkkauraa. Vaihtoehdon lähellä sijaitsevat liikunta- ja virkistysreitit sekä -paikat on esitetty kartalla (Kuva 27-1). YVA-menettelyn aikana saadun palautteen mukaan sähkönsiirron reitillä harrastetaan jokaisenoikeuksiin perustuvaa virkistyskäyttöä. Asukaskyselyn vastausten perusteella (Kuva 32-18) merkittävimmät käyttömuodot olivat marjastus ja sienestys, sähkönsiirtoreitille osuvien teiden käyttö ja retkeily, ulkoilu ja luonnossa liikkuminen. Vastaajista 3 harjoittaa metsätaloutta ja yksi poronhoitoa.



Kuva 32-18. Asukaskyselyyn vastanneiden sähkönsiirtoreitin käyttöä nykytilassa (n=123).

Sähkönsiirtoreitti SVE1 sijoittuu pääasiallisesti valtion (Metsähallitus) maa-alueille ja siitä lähes puolet Sammakontien varteen tai sen läheisyyteen. Alueella on osan luvussa 27.4 mainittujen metsästysseurojen hirvilupa-alueista. Sähkönsiirtoreitin alueella sijaitsee valtion maita, joissa pienriistan (Puolanka 5608) metsästys on mahdollista luvan hankkineille sekä kuntalaisille. Sähkönsiirron pohjoisosaan (Lylykyläntien pohjoispuoli) sijoittuu Kinkelin hirvenmetsästysalue (Kinkeli 8755) ja eteläosaan (Lylykyläntien eteläpuoli) Kuirin hirvenmetsästysalue (Kuiri 8756) (Kuva 32-19). Sähkönsiirtoreitti sijoittuu osittain Joutensuon Erä Ry:n, Naulalan Erämiehet Ry:n ja Honka Erä Ry:n metsästysalueille. Joutensuon Erä Ry:llä ja Naulalan Erämiehet Ry:llä on metsästysmaja sähkönsiirtoreitin läheisyydessä.



Kuva 32-19. Sähkönsiirtoreitin SVE1 alueen valtion (Metsähallitus) metsästysmaat hankealueen läheisyydessä. Pystyrasteri pienriista-aluetta ja vinorasteri hirvialuetta.

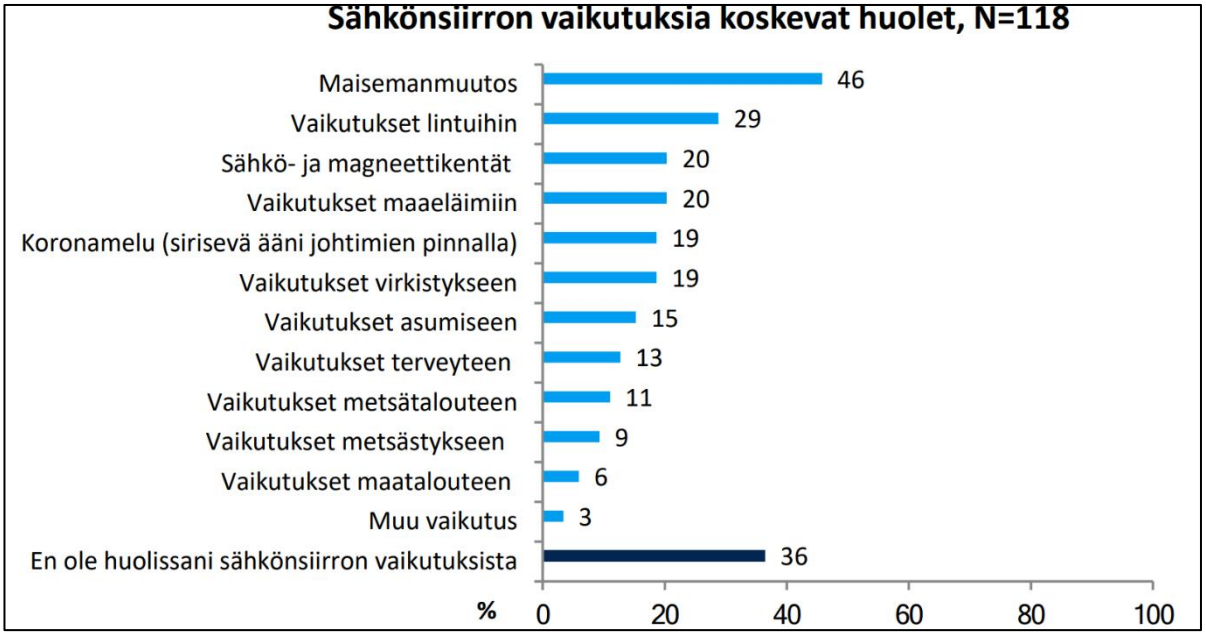
Kanalintujen osalta sähkönsiirtoreitillä toteutettiin metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys keväällä 2024 ja 2025 (Liitteet 3ab ja 4ab). Sähkönsiirtoreitillä havaittiin joitakin teerensoitimia. Selvityksen tuloksia on käsitelty tarkemmin linnustovaikutusarviossa luvussa 15.

Vaikutusalueella on yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia, mutta lähellä ei esiinny herkkiä, häiriintyviä kohteita. Sähkönsiirtolinjausten lähiympäristöllä on harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa esimerkiksi moottorikelkkailun, metsästyksen sekä marjastuksen ja sienestyksen osalta. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin näiden pohjalta **kohtalaiseksi**.

32.17.2 Vaikutusten arviointi

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 lähialueille sijoittuu vähäisesti asuin- ja lomarakennuksia. Alle 500 metrin etäisyydelle sijoittuu yhteensä 6 asuin- ja lomarakennusta. Suunnitellun sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiallisesti rakentamisajan liikenteestä ja melusta sekä toiminnan aikana maiseman muutoksesta. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana. Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi. Rakentamisen aikana erityisesti lähiasutuksen asumisviihtyvyyteen voi kohdistua kielteisiä vaikutuksia erityisesti Naulaperän alueelle. Rakentamisen aika on kuitenkin lyhytkestoinen.

Vastaajat arvioivat sähkönsiirron vaikuttavan kielteisimmin maisemaan (Kuva 32-20). Maisemavaikutukset arvioitiin merkittävimmiksi linjauksen sijoittuessa talousmetsään. Maisemallisia vaikutuksia arvioidaan aiheutuvan toiminnan aikana lähialueen asutukselle ja siellä vapa-aikaansa viettäville.



Kuva 32-20. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemys sähkönsiirron vaikutuksista (n=118).

Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy. Sähkönsiirtoreitin vuoksi hakattavan alan suuruutta on arvioitu tarkemmin maankäytön yhteydessä luvussa 32.11.2. Metsätalousalueiden puustoisten alueiden väheneminen jakautuu useiden eri maanomistajien kesken. Sähkönsiirtolinjauksen toteuttaminen voi kuitenkin heikentää kiinteistönomistajien kokemusta siitä, että he voivat vaikuttaa omaan maankäyttöönsä.

Sähkönsiirtovaihtoehto SVE1 kulkee Metsähallituksen Puolangan pienriista-alueen sekä Kinkelin ja Kuirin hirvenmetsästysalueen läpi pienentäen vähäisesti niiden metsästyspinta-alaa. Myös metsästyskokemukseen vaikuttavat samat asiat kuin elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön, eli rakentamisen aikainen melu sekä toiminnan aikana maiseman muutos. Uuden voimajohdon rakentaminen voi tuoda muutoksia totuttuihin metsästyskäytäntöihin, esimerkiksi passipaikkojen muuttuessa. Siirtoreitin valmistuttua metsästys voi jatkua alueella entiseen tapaan maanomistajan luvalla. Metsästettäviin lajeihin kohdistuvat pienet kielteiset vaikutukset voivat vaikuttaa riistan määrään ja siten vaikuttaa metsästysharrastukseen.

Kokonaisuudessaan sähkönsiirtovaihtoehdon SVE1 vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen arvioitiin suuruudeltaan **pieniksi kielteiseksi.**

Uusi sähkönsiirtolinjaus työllistää jonkin verran rakentamisvaiheessa. Vaikutukset ovat kuitenkin melko pieniä. Sähkönsiirron alla sijaitsevalla maa-alalla ei voi jatkossa harjoittaa metsätaloutta. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy, sillä uuden rakennettavan voimajohdon pituus on noin 20,8 km. Mikäli suuri osa metsänomistajan maista sijoittuu voimajohtoreitin tarvitsemalle maa-alueelle, voi siitä aiheutua merkittävää vaikutusta yksittäisen ihmisen elinkeinoon.

Sähkönsiirtolinjan rakentaminen luo työllisyysmahdollisuuksia alueelle, mikäli tehtävään valitaan paikallinen toimija. Sähkönsiirrosta aiheutuvat työllisyysvaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia, sillä ne sijoittuvat pääosin kaikki sähkönsiirtolinjan rakennusvaiheeseen. Vaikutukset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä ja pääosin lyhytkestoisia. Sähkönsiirrosta aiheutuvilla vaikutuksilla ei ole merkittävää vaikutusta paikallisiin elinkeinoihin ja palveluihin, metsätalouteen kohdistuvia vaikutuksia lukuun ottamatta. Yhteenvetona vaikutukset elinkeinoihin on arvioitu **pieneksi kielteiseksi.**

32.17.3 Merkittävyys

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuva muutoksen suuruus arvioitiin toteutusvaihtoehdossa SVE1 pieneksi kielteiseksi. Vaikutuksia aiheutuu etenkin rakentamisen aikaisesta melusta ja pölystä sekä toisaalta toiminnan aikaisesta maiseman muutoksesta. Koska sähkönsiirtolinjauksen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi, vaihtoehdon SVE1 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Sähkönsiirtoreittien elinkeinotoiminta perustuu maa- ja metsätalouteen, jonka takia herkkyys arvioitiin vähäiseksi. Muutosta aiheutuu maa- ja metsätaloudesta poistuvan maa-alueiden kautta. Hankkeesta syntyvä muutos maa- ja metsätalouteen arvioitiin suuruudeltaan pieneksi kielteiseksi sen jakautuessa useammalle kiinteistönomistajalle. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi.**

32.18 Lieventämistoimenpiteet

Koska merkittävimmät pintavesivaikutukset syntyvät ulkoisen sähkönsiirron vuoksi tehtävästä puuston poistosta ja voimajohdon rakentamisesta, voidaan vaikutuksia lieventää parhaiten ottamalla pintavedet huomioon jo suunnittelussa. Herkkien kohteiden läheisyydessä vaikutuksia voidaan huomattavasti vähentää puuston poiston vaiheessa käyttämällä metsäkoneen sijaan metsuria. Tällöin maanpinta rikkoutuu ja tiivistyy huomattavasti vähemmän eikä muodostu ajouria, mikä vähentää syntyvää kuormitusta ja hydrologisia muutoksia. Myöhemmin rakentamisvaiheessa alueella tapahtuva liikennöinti ja toiminta on myös hyvä suunnitella, ajoittaa ja toteuttaa siten, että vaikutuksia syntyy mahdollisimman vähän eikä esimerkiksi kuljetuskalustolla ajeta uomien päällä tai niiden läheisyydessä. Mikäli mahdollista, työ tulisi sijoittaa vähävetiseen aikaan tai suorittaa talvella. Työmaa- ja hulevedet tulisi ensisijaisesti pyrkiä imeyttämään maahan tai ohjata ne pintavaluntana eteenpäin.

Tässä vaiheessa hankkeen suunnittelua tiedetään johtoaukean sijainti, mutta voimajohtopylväiden sijaintia ei. Jatkosuunnittelussa suositellaan sijoittamaan voimajohtopylväät huomionarvoisten kasvillisuus- ja luontotyyppikohteiden ulkopuolelle, kivennäismaalle, ei vesiuomiin tai -altaisiin saatikka suoalueille.

Pesimälinnustolle aiheutuvaa häiriötä voidaan vähentää sijoittamalla puunpoisto sekä rakennustoimenpiteet pesimäkauden ulkopuolelle (maalis-heinäkuu). Teerensoitimille aiheutuvaa häiriötä voidaan lieventää, ajoittamalla puunpoisto sekä rakennustoimenpiteet soidinkauden (maalis-toukokuu) ulkopuolelle. Mahdollista häiriötä vuonna 2024 havaittuun helmipöllön pesäpaikkaan voidaan lieventää suorittamalla puunpoisto sekä rakennustoimenpiteet soidin- sekä pesimäkauden ulkopuolella (maalis-heinäkuu). Sähkönsiirron ilmajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä suurikokoisimpiin lintuihin voidaan vähentää asentamalla erilaisia näkyvyyttä lisääviä huomiopalloja/lippuja aukeiden paikkojen osuuksille (esim. suot ja pellot).

Liito-oravan kulkuyhteyksien turvaamista johtoalueen poikki suositellaan liito-oravan elinympäristöjen kohdalla. Kulkuyhteyksien säilymistä voidaan edistää erilaisin keinoin, kuten valikoivalla reunavyöhykkeen raivauksella, puiden tai puuryhmien säästämisellä pylväspaikkojen läheisyydessä, kulkuyhteyspuin tai puustoisella viherkäytävällä. Viherkäytävä sijoittuu voimajohtopylväiden väliin ja se voidaan toteuttaa käyttämällä riittävän korkeita pylväitä ja tarvittaessa tavallista lyhyempää pylväsväliä. Lievennystoimenpiteet huomioiden liito-oravaan kohdistuvien muutosten suuruus arvioitiin keskisuureksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys jää lieventämistoimenpiteet huomioidenkin **suureksi kielteiseksi.**

Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen on kiellettyä ilman myönnettyä poikkeuslupaa. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi myöntää luvan poiketa 70, 73, 74, 77, 78 ja 79 §:ssä säädetystä, jos siitä ei ole haittaa eliölajin suotuisan suojelutason säilyttämiselle tai sen saavuttamiselle (LSL 9/2023 83 §).

Hankkeen vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan ehkäistä ensisijaisesti huomioimalla lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat tiestön sekä sähkönsiirtoreittien sijoittelussa. Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin lajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet voidaan merkitä maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein.

Rakentamis- ja huoltotoimet ja toiminnan päättymisestä aiheutuvat toimet voidaan myös ajoittaa lajien lisääntymis- ja poikasaikojen ulkopuolelle, erityisesti häiriölle herkkien lajien kuten suurpetojen osalta. Esimerkiksi ilveksen lisääntymisaika on touko-kesäkuu (Nieminen ja Ahola 2017). Mikäli rakentamistoimenpiteet kohdistuvat myöhäisempään kesään, alueella mahdollisesti pesivien suurpetojen pentueet ovat kasvaneet riittävästi ja kykenevät siirtymään emon mukana rauhallisimmille alueille.

Hankkeen jatkosuunnittelussa tulee huomioida, että luonnonsuojelualueille on määritelty rauhoitusmääräykset, joista poikkeamiseen tarvitaan lupa- ja valvontaviranomaisen lupa. Lisäksi tulee huomioida, että valtioneuvoston hyväksymään luonnonsuojeluohjelmaan kuuluvalla alueella ei saa suorittaa sellaista toimenpidettä, joka vaarantaa alueen suojelun tarkoituksen.

Lievennyskeinona suositellaan, että sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella tai sen läheisyydessä sijaitsevat suojelualueet, suojeluohjelmien alueet, soidensuojelun täydennysohjelman alueet ja Natura-alueet merkitään selkeästi maastoon ja varmistetaan, että esimerkiksi työkoneilla ei turhaan kuljeta alueiden läpi. Lisää haitallisten vaikutusten lieventämisestä luvussa 17.7 ja arvioinnin epävarmuuksista luvussa 17.8.

Sähkönsiirron rakenteet ovat kooltaan suuria ja voivat muodostaa maisemassa kauas näkyviä maamerkkejä, minkä vuoksi niiden maisemallisten vaikutusten lieventäminen on lähtökohtaisesti haastavaa. Mitä kevyempiä ja visuaalisesti huomaamattomampia sähkönsiirron rakenteet ovat, sitä pienemmiksi niiden maisemavaikutukset jäävät.

Sähkönsiirron jatkosuunnittelussa voisi selvittää, voisiko osa uudesta sähkölinjasta kulkea metsäautoteiden varrella, jotta metsämaiseman pirstoutuminen olisi mahdollisimman vähäistä.

Rakentamisen aikaisia haitallisia maisemavaikutuksia on vaikea lieventää, mutta vaikutusten kestoa voidaan vähentää pitämällä työvaiheet mahdollisimman lyhyinä ja rajaamalla työskentely vain välttämättömille alueille. Käytön jälkeisiä maisemavaikutuksia voidaan lieventää palauttamalla työmaa-alueita mahdollisuuksien mukaan takaisin luonnonmukaiseen tilaan sekä huolehtimalla johtoalueen reunavyöhykkeiden maisemanhoidosta.

Kiinteä muinaisjäännös Kolkonkangas 9 voidaan huomioida tarkemmassa suunnittelussa pylväiden sijoittelun avulla ja rakentamisen aikana merkitä kohteet maastoon, jolloin muinaisjäännös voidaan säilyttää. Lieventämistoimenpiteet huomioiden muutoksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja vaikutuksen merkittävyys **kohtalaiseksi kielteiseksi.**

Tervakankaan sähkönsiirron osalta poronhoitoon suositeltava kompensaatio- ja lieventämiskeino voi olla moottorikelkkailun kieltomerkit sähkönsiirtolinjalla. On kuitenkin huomattava, että vaikka lieventämistoimenpiteenä sähkönsiirtoreitille laitettaisiin kieltomerkkejä, on paliskuntien mielestä todennäköistä, että sitä tullaan käyttämään luvattomaan moottorikelkkailuun.

32.19 Epävarmuudet

Hankesuunnitelman ja olemassa olevan tiedon perusteella on voitu tunnistaa ja arvioida mahdolliset merkittävät pintavesivaikutukset, eikä arviointiin siltä osin liity merkittävää epävarmuutta.

Sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella sijaitsevat huomionarvoisten luontokohteiden nykytila tarkastettiin oikea-aikaisesti ja YVA-menettelyn kannalta riittävällä tarkkuudella maastokaudella 2024 ja 2025. Sähkönsiirtoreittien aiheuttamat ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Tässä vaiheessa suunnitelmaa tiedetään johtoaukean sijainti, mutta voimajohtopylväiden sijaintia ei. Näin ollen arvioinnissa ei huomioida voimajohtopylväiden aiheuttamaa vaikutusta vaan vaikutus luontotyypeille ja kasveille muodostuu puuston raivaamisesta ja alueella liikkumisen aiheuttamasta maaperän kulumisesta. Edellä esitetyt seikat huomioiden arvioidaan, että arviointiin voi sisältyä pientä epävarmuutta, koska voimajohtopylväiden sijaintia ei tiedetä.

Voimajohtolinjan rakentamisen aiheuttamat ympäristövaikutukset suojelualueisiin tunnetaan hyvin yleisellä tasolla jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Sekä liito-orava- että viitasammakkoselvitykset toteutettiin oikea-aikaisesti ja YVA-menettelyn kannalta riittävällä tarkkuudella maastokausilla 2024–2025, joten todennäköisesti lajien elinympäristöt sähkönsiirtoreitin varrelta ovat tulleet huomioiduiksi.

Suurpetojen ja näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen esiintymistä sähkönsiirtoreitillä on arvioitu avoimesti saatavilla olevan lähtöaineiston perustella. Suurpetojen osalta avoimesti saatavilla olevat aineistot ovat karkeistettuja ja riistakolmioaineistot eivät kohdistu suoraan sähkönsiirron suunnittelualueelle, minkä takia aineistojen tulkinnoista ei voida tehdä täysin yksityiskohtaisia arviointeja. Tarkkaa tietoa suurpetojen elinpiireillä esiintyvien yksilöiden liikkeistä tai vaellusreiteistä ei ole saatavilla. Saatavilla oleva suurpetoaineisto sisältää suurpetoyhdyshenkilöiden ilmoittamat havainnot.

Samasta yksilöstä voidaan tehdä runsaasti havaintoja ja havainnot painottuvat alueille, joissa on ihmistoimintaa. Kaikkia tehtyjä havaintoja ei välttämättä ilmoiteta. Avoimesti saatavilla olevaan aineistoon on suhtauduttu varauksella, sillä aineistot eivät itsessään kerro suurpetojen tarkkaa lukumäärää eivätkä niiden todellisia esiintymisalueita. Arvioinnin luotettavuutta heikentää se, että tutkimustietoa tuulivoiman ja sähkönsiirron vaikutuksista suurpetoihin on saatavilla vain vähän, eikä sitä voida suoraan soveltaa Suomen olosuhteisiin. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

Sähkönsiirtoreitin maisemavaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, jotka johtuvat maiseman ja näkymien muuttumisesta ajan kuluessa sekä eri vuodenaikoina. Reitti sijoittuu pääosin talousmetsävaltaiselle alueelle, missä hakkuut, metsän eri kehitysvaiheet ja suomaiseman luonnolliset muutokset voivat muuttaa näkymiä lyhyessäkin ajassa. Maisemavaikutukset eivät ole yksiselitteisesti mitattavissa, ja vaikutusten kokeminen on luonteeltaan subjektiivista, mikä tekee esimerkiksi vaikutusten merkittävyyden arvioinnista haastavaa. Kokemukseen vaikuttavat muun muassa henkilön suhde alueeseen ja siihen liittyvät henkilökohtaiset merkitykset. Alueella on ennestään joitain sähkönsiirron rakenteita, mutta uudet rakenteet voidaan siitä huolimatta kokea maisemassa häiritsevinä elementteinä, tai toisaalta neutraaleina osina talousmetsäympäristöä.

33. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri hankkeet aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Yhteisvaikutusten arvioinnin sisältö ja tarkkuus ovat riippuvaisia saatavilla olevasta tiedosta. Vaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden osalta, joista on yhteisvaikutustenarviointia laadittaessa saatavilla riittävät tiedot arvioinnin laatimiseen. Yhteisvaikutuksissa huomioitavia hankkeita on esitelty luvussa 7.1. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on huomioitu vain ympäristöön sijoittuvia tuulivoimahankkeita, sillä muita hanketyyppejä (esim. teollisuus tai sähkönsiirto) ei sijaitse Tervakankaan vaikutusalueella. Suunnitelluista tuulivoimahankkeista kartalla on esitetty sähkönsiirto, mikäli se on suunniteltu toteutettavan ilmajohtona ja linjaukset ovat olleet tiedossa.

33.1 Suurpedot

Tervakankaan hankealue ei sijaitse susireviirillä eikä hankkeesta arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia alueen susiin. Muiden suurpetojen osalta ei ole tiedossa reviirirajauksia, jonka vuoksi vaikutuksia arvioidaan alueelta tehtyjen havaintojen perusteella. Tervakankaan hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyy tiettävästi kaikkia suurpetoja.

Mikäli kaikki Puolangalla sekä naapurikunnissa suunnitteilla olevat tuulivoimahankkeet toteutuvat täysimittaisina, arvioidaan suurpedoille aiheituvan todennäköisesti heikentäviä yhteisvaikutuksia soveltuvien ympäristöjen vähentyessä alueella. Alueelle sijoittuvien hankkeiden arvioidaan rajoittavan osaltaan suurepetojen mahdollisuuksia valita pesäpaikkaansa sekä lisäävän lajien elinympäristöjen pirstoutumista. Kulkuyhteyksien ja siirtymäreittien ei kuitenkaan arvioida katkeavan. Useiden tuulivoimahankkeiden toteutuminen alueella voi johtaa suurpetojen siirtymiseen uusille alueille.

Suurpetojen reviirirajojen sijoittumisessa voi tapahtua vuositasolla vaihtelua, mikä voi olla huomattavan suurtakin. Reviirien sijoittumiseen olennaisesti vaikuttavat alueilla toteutettava ihmistoiminta, saatavilla olevien saaliseläinten määrä sekä ympäröivien muiden reviirien ekologiset paineet. Yhteisvaikutuksista voi aiheutua yksittäistä hankealuetta laajempia häiriövaikutuksia suurpetojen saaliseläimille, jotka välttelevät petojen tapaan rakentamisvaiheen ajan tuulivoima-alueita.

Yhteisvaikutukset alueella ovat suurimmat, mikäli kaikkien hankkeiden rakentamisvaiheet toteutuisivat samaan aikanaan. Vaikutuksien voidaan arvioida olevan lievemmät, mikäli hankkeiden rakentaminen tapahtuu eri aikaan, jolloin kaikkien hankkeiden rakentamisen häiriövaikutukset eivät kohdistu kerralla alueeseen. Rakentamisvaiheen jälkeen on mahdollista, että suurpedot hyödyntävät alueilta, joissa säilyy riittävästi suojapaikkoja, eikä ihmistoiminnan määrän oleteta kasvavan merkittävästi.

33.2 Ekologiset yhteydet

Huomioiden vaikutusmekanismit ja etäisyydet, tarkasteltavat yhteisvaikutushankkeet (Kuva 14-3) eivät aiheuta muutoksia ekologisen verkoston tarkastelussa tunnistetuille ekologisen verkoston osille, joten niiden osalta yhteisvaikutuksia ei muodostu.

33.3 Linnusto

33.3.1 Pesimälinnusto

Jokaisella erillisellä tuulivoimahankkeella on omat, paikalliset vaikutuksensa alueen pesimälinnustoon. Maatuulipuistoalueissa tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutukset metsäisten alueiden pesimälinnuston kantoihin ovat lähtökohtaisesti pienialaisia, rajoittuen hankealueeseen ja sen lähiympäristöön. Kun lasketaan yhteen eri hankkeissa paikallisesti muodostuvia vaikutuksia linnustoon tai muihin vaikutuksen alaisena oleviin kohteisiin, usean hankkeen yhteenlaskettu vaikutus on suurempi kuin yksittäisen hankkeen. Tässä yhteydessä yhteisvaikutuksella tarkoitetaankin toisiinsa kytkeytymättömien hankkeiden paikallisten vaikutusten summaamista. Yhteisvaikutusten arviointi on perusteltua rajata vain sellaisiin tapauksiin, jossa kaksi tai useampi hanke tai suunnitelma aiheuttavat vaikutuksia samalle tarkastelualueelle tai paikalliselle lajien populaatiolle.

Tuulivoimahankkeiden aiheuttamien metsien pirstoutumisen, häiriöiden sekä törmäyskuolleisuuden haitalliset vaikutukset voidaan arvioida kohdistuvan erityisesti lajeihin, jotka suosivat asuttamattomia syrjäisiä seutuja. Tällaisia lajeja ovat mm. monet päiväpetolinnut, pöllöt ja metsäkanalinnut. Toisekseen pitkäikäiset ja uhanalaiset lajit ovat muita riskialttiimpia kärsimään vaikutuksista (Balotari-Chiebao ym. 2021).

Tervakankaan hankkeen läheisyydessä (< 20 km) ei ole varmasti vireillä olevia tuulivoimahankkeita. Suurien etäisyyksien vuoksi Tervakankaan ja lähimpien muiden tuulivoimahankkeiden **ei** arvioida aiheutuvan **yhteisvaikutusta** paikalliseen pesimälinnustoon.

33.3.2 Muuttolinnusto

Tuulivoimapuistot voivat aiheuttaa linnustoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kun tarkastellaan läpimuuttaviin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia populaatiotasolla. Tuulivoimapuistot aiheuttavat kumuloituvia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan linnustoon ja niiden populaatioihin mahdollisten törmäysvaikutusten, lintujen muuttoreiteissä tapahtuvien muutosten (estevaikutus) sekä muutonaikaisten levähdys- ja ruokailualueiden häiriintymisen muodossa. Yhteisvaikutusten arvioinnin kannalta olennaisessa osassa on populaatiotason vaikutusten arviointi. Yksittäisten törmäysten sijaan, populaatiotason vaikutuksia voi syntyä, mikäli muuttomatka voimakkaasti estyy tai kasvaa eri hankkeiden muodostamasta estevaikutuksesta, tai mikäli levähdys-, talvehtimis- tai ruokailualueille aiheutuu voimakasta häiriötä, vaikeuttaen lintujen ravinnonsaantia ja täten heikentäisi yksilöiden elossapysymistä tai lisääntymiskykyä. Viimeaikainen tutkimus tuulivoiman linnustovaikutuksista on osoittanut, että tuulivoimahankkeiden linnustovaikutukset ovat Suomessa ja ulkomailla jääneet usein arvioitua alhaisemmiksi (mm. TEM 2017, Suorsa 2019). Tähän mennessä rakennettujen tuulivoimaloiden ei ole juurikaan havaittu vaikuttaneen lintuihin populaatiotasolla missään maassa (TEM 2017; Rydell ym. 2012), vaan merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat pääasiassa tiettyihin herkkiin pesimälajeihin.

Tervakankaan sekä muiden hankkeiden suuren etäisyyden vuoksi myöskään muuttolinnustoon **ei** arvioida kohdistuvan **yhteisvaikutusta** Tervakankaan sekä mahdollisten lähimpien tuulivoimahankkeiden toteutuessa. Alueet eivät sijoitu minkään lajin päämuuttoreitille, eikä muuttolintujen määrät ole havaintojen mukaan merkittäviä. Myös hankealueiden väliin jää runsaasti vapaata tilaa, joiden lävitse muuttolinnut voivat lentää.

33.4 Maisema

Tervakankaan hankkeen kanssa potentiaalisia yhteisvaikutuksia maisemaan voisi muodostua pohjoiseen suuntaan suunnitellusta Harmajapään hankkeesta. Hankkeesta ei kuitenkaan ole saatavilla riittävän tarkkoja suunnitelmia, jotta yhteisvaikutukset voitaisiin arvioida. Mikäli Harmajapään hanke joskus toteutuisi, voidaan yhteisvaikutuksia kuitenkin olettaa muodostuvan erityisesti Kempasvaaran valtakunnallisesti arvokkaalle alueelle, josta on laajat avoimet näkymät lähes joka ilmansuuntaan (Liite 14). Yhteisvaikutukset Tervakankaan hankkeen kanssa tullaan arvioimaan tarkemmin Harmajapään hankkeen edetessä.

Alle 15 kilometrin säteellä hankealueesta ei sijaitse muita tuulivoimahankkeita. Muista hankkeista ei arvioida muodostuvan yhteisvaikutuksia Tervakankaan hankkeen kanssa.

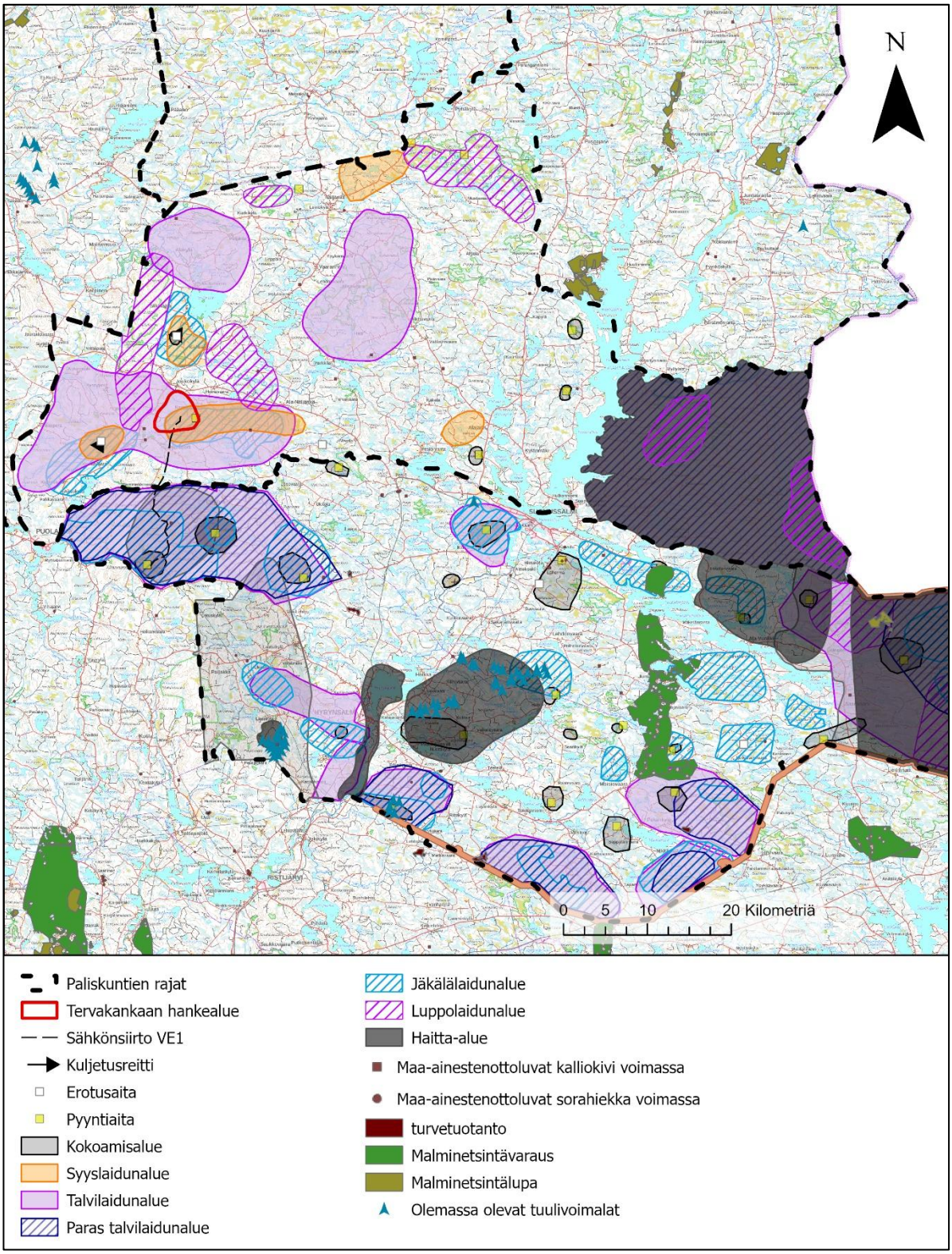
33.5 Poronhoito

Hankkeen poronhoitoon kohdistuvien yhteisvaikutuksien arviointi tehdään hankkeen vaikutusalueella sijaitsevien Näljängän ja Hallan paliskuntien tasolla. Ympäristövaikutusten arvioinnissa edellytetään yhteisvaikutusten arviointia ja lähtökohtana on, että jäljempänä suunnitteluvaiheessa tuleva hanke arvioi yhteisvaikutukset.

Näljängän paliskunnan alueella ei ole aikaisempia tuulivoimahankkeita, merkittäviä aurinkovoima- tai kaivoshankkeita (Kuva 33-1). Hallan paliskunnan laidunalueista tuulivoiman aiheuttaman haitan piiriin kuuluu nykyisellään noin 162 km^2 pääosin paliskunnan keskiosissa ja turismin aiheuttaman haitan piiriin 42 km^2. Lisäksi molemmissa paliskunnissa on petojen aiheuttamia haitta-alueita, jotka on huomioitu hankkeen itsensä aiheuttamien vaikutuksien arvioinnissa. Tervakankaan hankkeen läheisyydessä 30 kilometrin etäisyydellä ei ole tällä hetkellä eteneviä muita suunniteltuja tuulivoimahankkeita, ja myös olemassa olevat tuulivoimalat sijaitsevat noin 30 kilometrin etäisyydellä Tervakankaan voimaloista, joten merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ei synny.

Tuulivoimahankkeiden lisäksi laidunalueeseen vaikuttavat alueelle suunnitellut kaivoshankkeet, maa-ainesten otto ja aurinkovoimahankkeet. Hankealueiden läheisyyteen sijoittuu myös turvetuotantoalueita, joilla poroille soveltuvaa ravintoa ei ole. Näljängän paliskunnassa on käytännössä yhä runsaasti tuulivoimaloiden häiriöstä vapaata aluetta. Toisaalta häiriötä aiheuttavan toiminnan keskittäminen alueille, joilla jo esiintyy useita erilaisia maankäytön muotoja ja ihmisen toimintoja, voi joissain tapauksissa olla parempi, kuin toimintojen sijoittaminen ensisijaisille, nykyisellään häiriöttömille laidunalueille, kuten Tervakankaan hankkeen tapauksessa (Eftestøl ym. 2021).

Eri hankkeiden yhteisvaikutukset eivät nousseet esille paliskuntien haastatteluissa merkittävänä huolena (Ramboll Finland Oy 2025ab). Näillä perustein Tervakankaan tuulivoima- ja sähkönsiirron hankkeista aiheutuvien vaikutusten lisäksi muiden hankkeiden yhteisvaikutukset poronhoitoon arvioidaan korkeintaan **kohtalaisiksi kielteisiksi**.



Kuva 33-1. Yhteisvaikutushankkeet paliskuntien alueella. Voimajohtohankkeita ei ole saatavilla yleisenä kartta-aineistona, joten kartalla ei ole näkyvillä suunnitteilla olevia voimajohtohankkeita (Poronhoidon paikkatiedot –aineisto © SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021).

33.6 Sosiaaliset vaikutukset

Asukaskyselyssä kysyttiin vastaajien näkemyksiä muiden lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdollisista yhteisvaikutuksista Tervakankaan tuulivoimahankkeen kanssa. Hieman alle puolet vastaajista arvioi, että yhteisvaikutuksia syntyy. Kun heiltä kysyttiin, mitkä yhteisvaikutukset huolettavat heitä eniten, yli kaksi kolmasosaa oli huolissaan vaikutuksista maiseman muutokseen.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen voi muodostua liikenteen määrän kasvusta, mikäli useita alueelle suunniteltuja hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Merkittäviä vaikutuksia tunnistettiin kantatielle 78 Puolangan pohjoispuolelle. Rakentamisen aikaiset yhteisvaikutukset muodostuvat, mikäli hankkeita rakennettaisiin samanaikaisesti. Hankkeiden rakentamisvaiheiden sijoittuessa peräkkäin häiriö pitenee ajallisesti, mutta varsinaisia yhteisvaikutuksia ei tällöin muodostu.

Hankkeiden ei arvioida toiminnan aikana aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia Tervakankaan hankkeen kanssa hankkeiden välisen pitkän etäisyyden vuoksi, eikä esimerkiksi hankkeiden melu- tai välkealueista muodostu yhteisvaikutuksia. Maisema-arvioinnin (luku 0) perusteella voimaloista ei arvioida aiheutuvan maisemallisia yhteisvaikutuksia. Yhteisvaikutukset ovat kuitenkin herättäneet huolia ja voineet heikentää asukkaiden yhteisöllisyyttä. Mikäli esimerkiksi Harmajapään tuulivoimahanke etenee, yhteisvaikutukset Tervakankaan tuulivoimahankkeen kanssa arvioidaan ko. hankkeissa (esim. YVA- tai kaavamenettelyssä).

Alueelle suunniteltujen tuulivoimahankkeiden myötä voi muodostua laajemmin tarve tuulivoimatuotantoon liittyvälle osaamiselle ja työvoimalle sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Tämä voi vilkastuttaa lähialueen elinkeinoelämää ja vaikuttaa myönteisesti.

33.7 Liikenne

Tervakankaan kanssa liikenteellisiä yhteisvaikutuksia arvioidaan sellaisten hankkeiden osalta, joiden rakentaminen voi olla samanaikainen ja jotka käyttävät samoja kuljetusreittejä Tervakankaan kanssa.

Yhteisvaikutuksia arvioidaan suhteuttaen Tervakankaan hankkeen liikennetuotos / voimala muiden hankkeiden voimalamäärään. Mikäli tuulivoimaloita on yli kaksinkertainen määrä Tervakankaaseen nähden, arvioidaan rakentamisaika kahdeksi vuodeksi yhden vuoden sijaan.

Ahvenvaaran 7 voimalaa tuottaa suunnilleen samansuuruisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Ahvenvaara tuottaa noin 25 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Ahvenvaara sijaitsee Puolangan kirkonkylän eteläpuolella hyvin lähellä kantatietä 78. Tämä ei ole merkittävä lisäys. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille.

Joutensuon 51 voimalaa tuottaa noin kolminkertaisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Joutensuo sijaitsee kantatien 78 varrella Tervakankaasta luoteeseen. Joutensuo tuottaa noin 90 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Hankkeiden yhteisvaikutuksena kantatien 78 liikenne saattaa hetkittäin ruuhkautua, mikäli raskas liikenne kääntyy vasemmalle ja vastaan tulee runsaasti liikennettä.

Pahkavaaran 33 voimalaa tuottaa noin kaksinkertaisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Pahkavaara sijaitsee seututien 800 lähellä Tervakankaasta lounaaseen. Pahkavaara tuottaa noin 60 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille.

Hirvivaara-Murtiovaaran 19 voimalaa tuottaa suunnilleen samansuuruisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Hirvivaara-Murtiovaara sijaitsee kantatien 78 varrella Puolangan kirkonkylän eteläpuolella. Hirvivaara-Murtiovaara tuottaa noin 30 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille.

Ukonkankaan 15 voimalaa tuottaa suunnilleen samansuuruisen liikennemäärän kuin Tervakankaan hanke. Ukonkangas sijaitsee seututien 800 varrella Tervakankaasta lounaaseen. Ukonkangas tuottaa noin 25 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta liikenteeseen. Tärkeää on ajoittaa valupäivät eri ajankohdille.

34. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

YVA-asetuksen mukaan arvioinnissa tulee laatia kuvaus ympäristön nykytilasta ja todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta. Tässä YVA-menettelyssä hankealueiden ympäristön nykytila selvitettiin ja hankkeen vaikutukset arvioitiin. Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko vaihtoehdoittain (Taulukko 34-1).

34.1 Hankealue

Hankkeen toteuttamatta jättämisessä eli vaihtoehdossa VE0 hankkeen ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin **merkityksettömiksi**. Vaikutukset **ilmastoon** (muodostavat hyödyt) arvioitiin **kohtalaisiksi kielteisiksi**, sillä hankkeen toteuttamatta jättämisestä koituu kohtalaisesti haittaa alueelliseen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen ottaen huomioon uudistuneen ilmastolain ja Puolangan vähennystavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä mittavia päästöjen vähennystoimia.

Lisäksi vaikutukset arvioitiin **kohtalaisen myönteisiksi** vaihtoehdossa VE0 **arkeologiseen kulttuuriperintöön**, sillä hankkeen myötä alueelle suoritettiin arkeologinen inventointi, jonka seurauksena tietämys alueen arkeologisesta kulttuuriperinnöstä lisääntyi. **Kohtalaisia myönteisiä** vaikutuksia arvioitiin myös **luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiseen verkostoon**, sillä hankealueelle on suunniteltu uusia suojelualueita. Uusien suojelualueiden perustamisen myötä alueelle voisi muodostua uusi luonnon ydinalue vaihtoehdossa VE0.

Hankkeen toteuttamisen eli vaihtoehdon VE1 vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään pääosin kielteiseksi. Monessa vaikutuskohteessa hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus on vain pieni kielteinen, mutta koska kohteen herkkyys on arvioitu suureksi merkittävyyskin kasvaa. **Myönteisiä vaikutuksia** vaihtoehdossa VE1 muodostuu ilmastoon sekä elinkeinoihin ja palveluihin.

Hanke aiheuttaa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia maa- ja kallioperään, pohjavesiin, ilmastoon (muodostuvat päästöt), liikenteeseen ja metsästykseen. Pintavesien, kalaston ja pohjaeläimistö osalta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia arviointiin Tasojokeen ja Tupakkipuroon. Kasvillisuuden ja huomionarvoisten luontotyyppien osalta luontotyyppi 2 (kuivahkot kankaat) ja tavanomainen luonto arvioitiin merkittävyydeltään niin ikään vähäisiksi kielteiseksi. Linnustosta petolintuihin, pöllöihin ja muuttolinnustoon sekä eläimistöstä saukkoon, ilvekseen ja muuhun tavanomainen eläimistöön vaikutukset arvioitiin vähäisiksi kielteisiksi. Maisema ja kulttuuriympäristössä kauempana hankkeesta voitiin todeta vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ja Hallan paliskunnan osalta poronhoitoon arvioitiin kohdistuvan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan pintavesien osalta Tervajokeen ilman lieventämistoimenpiteitä sekä kasvillisuuden ja huomionarvoisten luontotyyppien osalta luontotyyppi 1 (varttuneet kuivat kankaat). Myös tavanomaiseen luontoon kohdistuvan vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteiseksi. Vaihtoehdon VE1 arvioidaan aiheuttavan luonnon monimuotoisuudelle ja ekologiselle verkostolle merkittävyydeltään kohtalaisen kielteisen vaikutukset. Linnustosta pesimälinnustolle sekä metsosoitimelle ja eläimistöstä lepakolle ja ahmalle vaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi. Suojelualueista kahdelle (Kiiminkijoki FI1101202 sekä Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454) arvioidaan aiheutuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttöön arvioitiin kokonaisuudessaan kohdistuvat merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia. Arvioinnissa huomioitiin yhdyskuntarakenteen kehittyminen, maankäytön muutokset ja kaavoitustilanteet. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kohtalaiseksi kielteiseksi lähempänä hankealuetta. Vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan enin-

tään kohtalainen kielteinen vaikutus seitsemään kiinteään muinaisjäännökseen, mikäli lieventämistoimenpiteet huomioidaan. Lieventämistoimenpiteillä tarkoitetaan huolellista suunnittelua rakennus vaiheessa, jotta muinaisjäännöskohteet eivät muutu tai jopa tuhoudu. Meluvaikutukset arvioitiin kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä vaikka melun ohjearvo ei ylity lähimmillä asuin- tai lomarakennuksilla, hanke aiheuttaa melutason nousua ja hankealueen äänimaisema muuttuu. Elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin kohdistuvan kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia, jotka aiheutuvat pääasiassa välke- ja maisemavaikutuksesta.

Korkeitaan **suuria kielteisiä** vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan Siltajokeen joen alaosassa sijaitsevien taimenen lisääntymisalueiden vuoksi varovaisuusperiaatteen mukaisesti (Siltajoen herkkyys erittäin suuri), joskin on todennäköistä, että Siltajokeen ja sen kalastoon ei kohdistu hankkeesta lainkaan vaikutuksia. Linnuston osalta teerensoitimeen arvioitiin kohdistuvan merkitykseltään suuria kielteisiä vaikutuksia, sillä hankealueella havaittuun toisen soitimen ympäristöön sijoittuu kaksi voimalapaikka alle 500 metrin säteellä. Hankealueelta rajattiin myös linnustollisesti korostuneita alueita ja näille vaikutuksen merkittävyydeksi arvioitiin myös suuri kielteinen. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suuriksi kielteisiksi välittömän lähiympäristön (0-2-km) ja lähivaikutusalueen (2–8 km) valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden (VAMA) kohteissa Kempasvaaralla ja Joukokylällä. Lisäksi suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvat välittömän lähiympäristön asutusmaisemaan. Merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin Kankkossuo 1, Siltajoki 2 ja Polvensuo länsi. Lieventämistoimenpiteet huomioiden arvioitiin, että vaikutuksen merkittävyys on kyseisille kohteille kohtalainen kielteinen. Tervakankaan hankealue sijaitsee poronhoitoalueella tarkemmin Näljängän paliskunnan alueella. Hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus kokonaisuutena arvioitiin Näljängän paliskunnassa suureksi kielteiseksi, joten vaikutusten merkittävyydeksi saadaan suuri kielteinen. Suuriksi kielteisiksi arvioitiin myös välkevaikutukset reseptoripisteessä kolmessa reseptoripisteessä (3, 8 ja 9), jossa välke ylittää 8 h vuodessa ilman lieventämistoimia, mutta lieventämistoimien jälkeen arvioitiin, että kaikki asuin- ja lomarakennuksiin kohdistuvat vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä kielteisiä.

Arvioitiin, että pintavesistä Matolampeen, muutamiin huomionarvoiset luontotyyppeihin, huomionarvoisiin kasvilajeihin, liito-oravaan, karhuun, suteen, viitasammakkoon, kauempana hankealueelta oleviin sulkeutuneet maisematiloihin ja ilmanlaatuun **ei kohdistu vaikutuksia vaihtoehdossa VE1.**

Taulukko 34-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen). *=Lieventämistoimenpiteet huomioiden.

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

Vaikutuskohde	VE0	VE1
Maa- ja kallioperä	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Pohjavedet	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Pintavedet, kalasto ja pohjaeläimistö: Siltajoki	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen
Pintavedet, kalasto ja pohjaeläimistö: Tervajoki (3009030910627)	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Pintavedet, kalasto ja pohjaeläimistö: Tasonjoki, Tupakkipuro	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Pintavedet, kalasto ja pohjaeläimistö: Matolampi	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Kasvillisuus ja luontotyypit: Huomionarvoiset luontotyypit, **luontotyyppi 1** (varttuneet kuivat kankaat)	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: Huomionarvoiset luontotyypit, luontotyyppi 2 (kuivahkot kankaat), Tavanomainen luonto	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: muut huomionarvoiset luontotyypit, huomionarvoiset kasvilajit	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Luonnon monimuotoisuus ja ekologinen verkosto	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen kielteinen
Linnusto: Teerensoidin, korostuneet linnustoalueet	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen
Linnusto: Pesimälinnusto, metsonsoidin	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Linnusto: Petolinnut, pöllöt, muuttolinnusto	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö: Lepakot, ahma	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö: Saukko, ilves, muu tavanomainen eläimistö	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö: Liito-orava, karhu, susi, viitasammakko,	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Suojelualueet: Kiiminkijoki FI1101202, Ison Jänisjärven lehto ja letto FI1200454	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Suojelualueet: muut kohteet	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Ilmasto: muodostuvat päästöt	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Ilmasto: muodostuvat hyödyt	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen myönteinen
Ilmanlaatu	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö: *Välitön lähiympäristö 0–2 km;* Kainuun Vaarakylät (Kompasvaara), VAMA ja asutusmaisema	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen

Vaikutuskohde	VE0	VE1
Lähivaikutusalue 2–8 km; Kainuun Vaarakylät (Joukokylä), VAMA		
Maisema ja kulttuuriympäristö: *Välitön lähiympäristö 0–2 km;* Muu välitön lähiympäristö *Lähivaikutusalue 2–8 km;* Virkistysympäristöt ja luonnonmaisemat *Välivaikutusalue 8–20 km;* Arvoalueet ja -kohteet ja Asutusmaisemat ja luonnonmaisemat *Kaukovaikutusalue 20–35 km*; arvoalueet ja -kohteet	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö: *Lähivaikutusalue 2–8 km;* muut arvoalueet ja -kohteet sekä asutusmaisemat *Välivaikutusalue 8–20 km;* Virkistysympäristö *Kaukovaikutusalue 20–35 km*; Asutusmaisema ja virkistysympäristö	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö: *Lähivaikutusalue 2–8 km;* sulkeutuneet maisematilat *Välivaikutusalue 8–20 km;* sulkeutuneet maisematilat *Kaukovaikutusalue 20–35 km*; sulkeutuneet maisematilat	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
Arkeologinen kulttuuriperintö: Kankkossuo 1, Siltajoki 2, Polvensuo länsi	Kohtalainen myönteinen	Suuri kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö: Kankkossuo 5, Kankkossuo 3, Palopajukonsuo etelä, Siltajoki 3 Lieventämistoimenpiteet huomioiden: Kankkossuo 1, Siltajoki 2, Polvensuo länsi	Kohtalainen myönteinen	Kohtalainen kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö: Muut kiinteät muinaisjäännökset	Kohtalainen myönteinen	Ei vaikutusta
Poronhoito: Näljängän Paliskunta	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen
Poronhoito: Hallan Paliskunta	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Liikenne	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Melu	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Välke: Reseptoripisteet 3, 8, 9	Ei vaikutusta	Suuri kielteinen
Välke: Muut asuin- ja lomarakennukset sekä kaikki asuin- ja lomarakennukset lieventämistoimenpiteet huomioiden	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Elinolot ja viihtyvyys: Elinolot, viihtyvyys ja virkistyskäyttö	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Elinolot ja viihtyvyys: Metsästys	Ei vaikutusta	Vähäinen kielteinen
Elinolot ja viihtyvyys: Elinkeinot	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen

34.2 Sähkönsiirto

Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten yhteenveto on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 34-2). Mikäli hanketta ei toteuteta, ei myöskään sähkönsiirtoa toteuteta. Sähkönsiirron toteuttamatta jättämisen vaikutukset arviointiin merkityksettömiksi.

Sähkönsiirron toteuttamisen eli vaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioitiin pääasiassa vähäisiksi tai kohtalaisiksi kielteisiksi.

Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia kohdistuu maaperään, pohjavesiin, pintavesiin, viiteen huomionarvoiseen luontotyyppiin hankealueella, neljään huomionarvoiseen luontotyyppiin hankealueen ulkopuolella, huomionarvoisiin lajeihin (raidankeuhkojäkälä, silomunuaisjäkälä) sekä tavanomaiseen luontoon sähkönsiirron läheisyydessä. Linnuston osalta pesimälinnusto, pöllöt, teerensoidin, muuttolinnusto ja muut eläimet vaikutus arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi. Vähäisen kielteisen merkittävyys arvioitiin myös suojelualueista kahdelle (Huokostörmä (amo) MLO350280, ja Huokostörmä AMO110165), ilmastolle, elinoloille ja viihtyvyydelle sekä elinkeinoelämään.

Kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia kohdistuu pintavesistä Hirvipuroon, Sammakkopuroon, Papinojaan, Muropuroon, Latvajokeen ja Väljäjokeen. Hankealueella yhdelle huomionarvoiselle luontotyypille ja hankealueen ulkopuolella sähkönsiirron läheisyydessä yhdeksälle kohteelle arvioitiin kohtalainen kielteinen vaikutus. Myös lepakoihin, korostuneisiin linnustoalueisiin ja seitsemälle suojelualueelle arvioitiin myös kohtalaiset kielteiset vaikutukset. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö sekä Poronhoitoon vaikutukset arvioitiin samoin.

Suuria kielteisiä vaikutuksia kohdistuu pintavesistä Jousipuron yläosaan ja Särkipuroon, kymmeneen huomioin arvoiseen luontotyyppi kohteeseen ja liito-oravaan sekä yhteen muinaisjäännös kohteeseen, jos lieventämistoimenpiteitä ei tehdä. Myös maisemavaikutuksen merkittävyys uuden johtokäytävän alueella on talousmetsässä **suuri kielteinen** johtuen maiseman pirstoutumisesta.

Arvioitiin suurpetoihin ja viitasammakkoon, muihin suojelualueisiin, liikenteeseen tai meluun **ei** kohdistu **vaikutuksia**

Taulukko 34-2. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys sähkönsiirron osalta. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, violetti = kielteinen, vihreä = myönteinen).

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

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys
Maa- ja kallioperä	Vähäinen kielteinen
Pohjavedet	Vähäinen kielteinen
Pintavedet: Jousipuron yläosa ja Särkipuro	Suuri kielteinen
Pintavedet: Hirvipuro, Sammakkopuro, Papinoja, Muropuro, Latvajoki, Väljäjoki	Kohtalainen kielteinen
Pintavedet: Tasonjoki, Jokilampi, Kolkkoon johtava uoma, Kolkko, Myllypuro, Iso-Juurikainen, Paloharjunpuro, Kivekäspuro, Varispuro, Pahkapuro	Vähäinen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: Huomionarvoiset luontotyypit hankealueella (5 luontotyyppiä; kohteet 1, 2, 3, 6, 18), huomionarvoiset kohteet hankealueen ulkopuolella, (4 kohdetta: kohteet 4, 9, 14, 15), huomionarvoiset lajit (raidankeuhkojäkälä, silomunuaisjäkälä), tavanomainen luonto	Vähäinen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: Huomionarvoiset luontotyypit hankealueella (1 luontotyyppi: kohteet 13), huomionarvoiset kohteet hankealueen ulkopuolella (9 kohdetta: kohteet 1, 3, 5, 11, 13, 19, 21, 29, 32)	Kohtalainen kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: Huomionarvoiset kohteet hankealueen ulkopuolella (10 kohdetta: Kohteet 2, 6, 7, 8, 10, 12, 16, 27, 30, 31)	Suuri kielteinen
Kasvillisuus ja luontotyypit: Muut huomionarvoiset kohteet ja lajit	Ei vaikutusta
Ekologinen verkosto	Kohtalainen kielteinen
Linnusto: Korostuneet linnustoalueet	Kohtalainen kielteinen

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys
Linnusto: Pesimälinnusto, pöllöt, teerensoidin, muuttolinnusto	Vähäinen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö: Liito-orava	Suuri kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö: Lepakot	Kohtalainen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö: Muu eläimistö	Vähäinen kielteinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö: Suurpedot, viitasammakko	Ei vaikutusta
Suojelualueet: Iso Saarisuo (nat) MLO351937, Iso Saarisuo FI1200453, Huokossuo MMS357909, Huokostörmä FI1200408, Ruuna-aho-Väljänjoensuo 14048, Sippikorpi 14050, Pitkänkorven luonnonsuojelualue (Helmi) YSA267695	Kohtalainen kielteinen
Suojelualueet: Huokostörmä (amo) MLO350280, Huokostörmä AMO110165	Vähäinen kielteinen
Suojelualueet: muut	Ei vaikutusta
Ilmasto	Vähäinen kielteinen
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Kohtalainen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö: asutusmaisema ja paikallisesti arvokas kulttuuriperintö	Vähäinen kielteinen
Maisema ja kulttuuriympäristö: talousmetsä uuden johtokäytävän alueella	Suuri kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö: Kolkonkangas 9	Suuri kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö: lievennystoimenpiteet huomioiden Kolkonkangas 9	Kohtalainen kielteinen
Arkeologinen kulttuuriperintö: Muut kohteet	merkityksetön
Poronhoito	Kohtalainen kielteinen
Liikenne	Ei vaikutusta
Melu	Ei vaikutusta
Elinolot ja viihtyvyys, elinkeinoelämä	Vähäinen kielteinen

34.3 Kumulatiiviset vaikutukset

Hankkeen **kumulatiivisia vaikutuksia** on tarkasteltu siitä näkökulmasta, aiheuttaako jokin tietty voimala tai muu hankkeen osa todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia useiden eri vaikutusmekanismien kautta, tai aiheutuuko jollekin tietylle vaikutuskohteelle (kuten alueelle) eri mekanismien kautta useita erilaisia vaikutuksia. Hankkeen tähänastisessa suunnittelussa on pyritty ottamaan huomioon mahdollisimman paljon alueelta saatavilla olevaa tietoa. Voimaloiden sijoittelussa on erityisesti hyödynnetty luontoselvityksistä saatu tieto. Hankealueen eteläosassa Tasonjoen ja Siltajoen läheisyyteen sijoittuu mm. monia huomionarvoisia luontotyyppejä, lepakon siirtymäreitti ja ruokailualueita, luonnon ydinalue ja ekologinen yhteysalue. Myös pohjavesialue sijoittuu hankealueen eteläosaan. Jatkosuunnittelussa voidaan välttää tai pienentää muutamia vaikutuksia sijoittamalla mm. T6 ja T8 hieman etäämmäksi huomionarvoisista luontotyypeistä.

Elinolojen ja viihtyvyyden arvioinnissa tunnistettiin, että niille reseptoripisteille, joille kohdistuu eniten välkevaikutuksia, aiheutuu myös melutason nousua sekä maiseman muutosta. Vaikka melun

ohjearvot alittuvatkin, on mahdollista, että vaikutusten kokonaisuus koetaan häiritsevänä ja paikallisesti viihtyvyyttä vähentävänä. Lisäksi näkymäalueanalyysin perusteella näistä kohteista aiheutuu myös näkymiä tuulivoimaloihin, mikä aiheuttaa myös maisemavaikutusta. Huomioitavaa on myös, että vaikutukset voivat kasautua samoille ihmisille, joista useat asuvat tai lomailevat alueella, harjoittavat maa- ja/tai metsätaloutta tai muuta elinkeinotoimintaa, käyttävät alueen teitä ja ovat samalla alueen virkistyskäyttäjiä, harrastavat metsästystä, muuta ulkoilua ja liikuntaa alueella. Vaikutukset yksittäisiin henkilöihin voivat olla suuria.

35. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan tarvittaessa suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida muun muassa sitä, kuinka hyvin nyt tehty arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko hankkeen rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin. Vaikutusten seuranta tuottaa myös tärkeää tietoa toteutuneiden tuulivoimahankkeiden mahdollisista ympäristövaikutuksista.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tulee tapauksen mukaan esittää ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta kattaa keskeisimmät ympäristöön kohdistuvat vaikutukset, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisen aikana. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa lisätietoa käytettäväksi jatkossa vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon. Seurannan vaiheita ovat:

- ennen rakentamista vallitsevia olosuhteita koskevien tietojen täydentäminen tarvittaessa,
- rakentamisen aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta sekä
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta.

Tervakankaan tuulipuistohankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Puolangan kunta. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tarkkailua koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätöksen lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy virallisen tarkkailuohjelman. Tarkkailuohjelmassa tullaan määrittelemään ympäristöntarkkailun ja raportoinnin toteutus.

35.1 Linnustovaikutusten seuranta

Olisi tärkeää lisätä tietämystä tuulivoiman vaikutuksista kotimaisille metsä- ja suoympäristön pesimälajeille. Pesimälinnuston, metsäkanalintujen ja pöllöjen seurantaa suositellaan jatkettavan tuulivoimaloiden toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan (YM 2016). Lisäksi törmänneiden lintujen etsintöjä suositellaan. Seurantaa suositellaan tehtäväksi samalla vaikutusalueella, joka ympäristövaikutustenarvioinnissa on ollut tunnistettu vaikutusalue.

Pesimälinnustoseuranta tehdään maastossa pääosin touko-kesäkuulla, metsäkanojen seuranta toteutetaan huhti-toukokuussa ja pöllöjen seuranta helmi-maaliskuussa. Myös mahdollisten päiväpetolintujen reviiri- ja lentokäyttäytymistä (etenkin suurten petolintujen maa- ja merikotka sekä sääksi) tulisi seurata hankealueilla. Törmänneiden lintujen etsinnät toteutetaan tarkistamalla huolellisesti voimalapaikkojen lähialue säännöllisin väliajoin, mahdollisesti esim. koiria hyödyntäen. Törmäysuhrien etsintä voidaan ajoittaa kevään, kesän ja syksyn ajankohtiin. Seurannat sovitetaan hankkeen rakentamisen ajoittumisen mukaan. Linnustoseurannat aloitetaan tuulivoimahankkeen rakentamisvuonna ja jatketaan toiminnan käynnistyttyä vähintään kolmen vuoden ajan. Tuloksia voidaan verrata YVA-vaiheeseen, mikäli menetelmät pidetään samoina.

Linnustoseurantojen tulokset esitetään vuosittaisina raportteina. Kukin raportti sisältää mm. yksityiskohtaiset menetelmäkuvaukset, kartoituskohteiden sijainnit, tulokset, epävarmuustekijät ja johtopäätökset.

35.2 Poronhoito

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten seurannasta on hyvä sopia erikseen Näljängän ja Hallan paliskuntien kanssa. Seurannan tulisi antaa tietoa paliskunnille hankkeesta aiheutuvien kielteisten vaikutusten laajuudesta ja siten edesauttaa sopivien kompensaatiotoimien valinnassa ja mitoittamisessa.

35.3 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulipuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulipuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

36. SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Tässä luvussa on esitetty tuulivoimahankkeen toteuttamiseen tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset. Lisäksi on esitetty mahdollisia tapauskohtaisesti tarvittavia suunnitelmia, lupia ja päätöksiä.

36.1 Tarvittavat suunnitelmat, luvat ja päätökset

36.1.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. Maakuntakaavasta vastaa Maakunnan liitto. Paikallisemman tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman tason kaavojen tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Alueiden käyttölain (132/1999, AKL) luvussa 10 mahdollistetaan tuulivoimaloiden rakentaminen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan), perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena (ALK 77 a §). Laadittaessa em. tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on alueiden käyttölain 10 luvun mukaan 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 (ALK 77 b §).

Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 70 §:n eläinlajien rauhoitussäädökset). Tarvittaessa rakentamisalueille voidaan laatia lisäksi yksityiskohtaisempia asemakaavoja, jos voimaloiden sijoittaminen sitä edellyttää.

Tapauskohtaisesti kaavoitus saattaa vaatia käytettäväksi asemakaavaa, jos hankealueen sijainnin takia (mm. taajamien, satamien, teollisuusalueiden lähellä) on tarvetta tarkemmin määritellä kaavan vaikutuksia ja hankkeen suhdetta muuhun alueen maankäyttöön.

36.1.2 Rakentamislupa

Uusi rakentamislaki tuli voimaan 1.1.2025. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) 42 § mukaista rakentamislupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Myös alueelle rakennettava sähköasema ja mahdollinen akkuvarasto (sähkön varastointi) tarvitsevat rakennusluvan.

36.1.3 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta

Sähköntuottajan tulee sähkömarkkinalain (588/2013) 64 §:n mukaisesti ilmoittaa Energiamarkkinavirastolle voimalaitoksen rakentamissuunnitelmasta ja käyttöönottamisesta sekä voimalaitoksen pitkäaikaisesta tai pysyvästä käytöstä poistamisesta, mikäli voimalaitos on teholtaan vähintään yhden megavolttiampeerin (noin megawatin) suuruinen. Valtioneuvoston asetuksella (65/2009) annetaan tarkemmat säännökset ilmoitusvelvollisuuden sisällöstä ja ilmoitusmenettelystä.

36.1.4 Voimajohtolinjan tutkimuslupa

Rakennettavalle voimajohdolle tulee voimansiirtoyhtiön hakea Maanmittauslaitokselta lunastuslain (603/1977) 84 §:n mukaista tutkimuslupaa, joka oikeuttaa luvan saajan tutkimaan maastoa ja maaperän rakennettavuutta voimajohtoalueelta yksityiskohtaisempaa suunnittelua varten.

36.1.5 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon (603/1977). Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

Jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jolla on vain vähän merkitystä, voidaan käyttää kevennettyä lunastuslupamenettelyä, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977).

Lunastusmenettelyssä ensisijainen menettely on sopiminen.

36.1.6 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaista hankelupaa Energiamarkkinavirastolta. Hankeluvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys.

36.1.7 Liittymissopimus sähköverkkoon

Kantaverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai hankealueen sähköverkkoyhtiön kanssa.

36.1.8 Sähköverkon haltijalta pyydettävä risteämälausunto ja ohjeistus

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta tulee pyytää sähköverkon haltijalta erillinen risteämälausunto. Risteämä voi olla myös esimerkiksi tuulivoimala, aurinkovoimala, tie, alikulku, maanmuokkaustoimenpide, rakennelma tai rakennus, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen.

36.1.9 Erikoiskuljetuslupa

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Lupa- ja valvontavirasto. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Lupa- ja valvontavirastosta.

36.1.10 Lentoestelupa

Tuulivoimalat sekä rakentamisvaiheen nosturit ovat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja – turvallisuuteen tulee selvittää. Ilmailulain (864/2014) 158 §:n lentoesteisiin kohdistuvien säädösten mukaan lentoestelupaa edellytetään tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Tähän asti lentoestelupahakemus on tehty suoraan Lii-

kenne- ja viestintävirasto Traficomille. 1.9.2025 alkaen prosessi on kaksivaiheinen: ennen Traficomille tehtävää hakemusta hankkeesta pyydetään esiselvitykset kohteen sijainnista riippuen lentopaikan pitäjältä (Finavia ja/tai yksityiset lentopaikat) sekä lentomenetelmäsuunnittelijalta (Fintraffic ja/tai Aii Air Space Design); esiselvityksistä voidaan periä kohtuullinen korvaus. Joissakin tapauksissa lentopaikan pitäjä voi hyväksyä esteen ja ilmoittaa sen suoraan Traficomin lentoesterekisteriin, jolloin prosessi hoituu lentopaikan kautta. Jos este ei sijaitse minkään lentopaikan vaikutuspiirissä, esiselvitystä ei tarvita, mutta Traficomilta tulee hakea lentoestelupaa. Mikäli lentopaikan pitäjä ei hyväksy estettä, on hakijan toimitettava esiselvitykset lentoestelupahakemuksen liitteenä Traficomille. Luvassa vahvistetaan esteen enimmäiskorkeus maanpinnasta esteen kohdalla, sijainti sekä merkintä- ja valaisuvaatimukset. Myös tilapäiset nosturit luvitetaan erikseen. Kaikki pysyvät ja tilapäiset esteet on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

36.1.11 Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

36.1.12 Purkamislupa

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon rakentamislain (RL 44 §) mukaisen purkamisluvan tarve kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. Purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia asianmukaisesti syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä.

36.2 Mahdolliset suunnitelmat, luvat ja päätökset

Seuraavat luvat voivat tulla kyseeseen, jos luvan tarpeen kriteerit täyttyvät:

- Ympäristölupa: ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja naapuruussuhdelaki (26/1920)
- Vesilain mukainen lupa: vesilaki (587/2011)
- Vesilain mukainen poikkeuslupa: vesilaki (587/2011)
- Vesilain mukainen ojitusilmoitus: vesilaki (587/2011)
- Luonnonsuojelulain poikkeamislupa: luonnonsuojelulain rauhoitetut lajit (LSL 9/2023 74 §) sekä EU:n luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (LSL 78 §)
- Muinaismuistolain kajoamislupa: muinaismuistolaki (295/1963, 11 § ja 13 §)
- Maa-aineslupa: maa-aineslaki (555/1981)
- Metsälain (1093/1996 11 §) mukainen poikkeuslupa
- Ilmoitus Natura-alueisiin vaikuttavista toimenpiteistä: luonnonsuojelulaki (9/2023)
- Liittymälupa maantiehen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Työlupa tiealueella työskentelyyn: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Lupa kaapeleiden ja johtojen sijoittamiseen yleiselle tiealueelle: laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005)
- Kunnan suostumus sähköjohdon sijoittamiseen: sähkömarkkinalaki (588/013)
- Muita rakentamiseen liittyviä lupia: ratatyölupa, tasoristeyslupa, kaivulupa

Seuraavassa on kuvattu muutamia keskeisiä muita mahdollisesti tarvittavia lupia tarkemmin.

Tuulivoimaloiden rakentaminen voi tapauskohtaisesti vaatia ympäristönsuojelulain (527/2014, YSL) 27 §:n mukaisen **ympäristöluvan**, jos tuulivoimalan toiminnasta voi aiheutua naapuruussuhdelain

(26/1920, NaapL) 17 §:ssä tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Tuulivoimaloiden tapauksessa tällaisia vaikutuksia voivat olla lähinnä aiheutuva melu ja lapojen pyörimisestä aiheutuva varjon muodostuminen (välke/vilkkuminen). Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Ympäristöluvassa voidaan antaa määräyksiä toiminnan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi ja seuraamiseksi. Tervakankaan tuulivoimahanke suunnitellaan lähtökohtaisesti siten, että kohtuutonta haittaa ei aiheudu, eikä näin ollen ympäristölupaa tarvita.

Vesilain mukaista lupaa (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa Lupa- ja valvontavirastolta.

Hanke voi edellyttää **vesilain** (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista **poikkeuslupaa**, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen lähteen taikka noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan. Lupaa haetaan Lupa- ja valvontavirastolta, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Lupa- ja valvontavirastolta.

Muinaismuistolain kajoamislupaa edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

Maa-aineslupa vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan kiviainesta.

Sähkömarkkinalain (588/2013) 17 §:n mukaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin sähköjohdon reitille tulee saada **kunnan suostumus**, jos oikeutta sähköjohdon sijoittamiseen ei perusteta kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977) mukaisessa lunastusmenettelyssä ja sähköjohto rakennetaan muualle kuin kaavassa tätä varten varatulle alueelle.

36.3 Lupaviranomaiset

Taulukko 36-1. Tiivistelmä lupaviranomaisista

Lupa/ilmoitus/sopimus	Lupaviranomainen
Kaavoitus	Kunnanvaltuusto
Rakentamislupa	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Ilmoitus voimalaitoksen rakentamiselle	Energiamarkkinavirasto
Voimajohtolinjan tutkimuslupa	Maanmittauslaitos
Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunotto-lupa	Työ- elinkeinoministeriö tai Maanmittauslaitos
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Energiamarkkinavirasto
Liittymissopimus sähköverkkoon	Fingrid Oyj
Risteämälausunto	Verkon haltija
Erikoiskuljetuslupa	Lupa- ja valvontavirasto
Lentoestelupa	1. vaihe lentopaikan pitäjä sekä lentomenetel-mäsuunnittelija 2. vaihe Traficom
Puolustusvoimien lausunto	Puolustusvoimien logistiikkarykmentti
Purkamislupa	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Ympäristölupa	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Luonnonsuojelulain poikkeamislupa	Lupa- ja valvontavirasto
Muinaismuistolain nojalla annettua lupa eli ka-joamislupa	Museovirasto
Maa-aineslupa	Kunnan valvontaviranomainen

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
AKL	Alueidenkäyttölaki
Arvoluokka	Arvottamisen tuloksena luontoselvityksessä tarkasteltujen alueiden tärkeysjärjestys luonnonarvoihin perustuvien kriteerien pohjalta. Arvoluokat ovat: luokka 1 – Lainsäädännöllä turvatut kohteet, luokka 2 – Erityisen tärkeät kohteet, luokka 3 – Monimuotoisuutta turvaavat kohteet ja luokka 4 – Monimuotoisuutta tukevat kohteet. Kaikki kohteet eivät sijoitu arvoluokkiin, vaan ns. tavanomainen luonto jää arvoluokkien ulkopuolelle. (Mäkelä ja Salo 2024)
BESS	Akkuvarastojärjestelmä (*Battery Energy Storage System*)
CH_4	Metaani
CO_2	Hiilidioksidi
CO_2e	Hiilidioksidiekvivalentti
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
IBA	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (*Important Bird and Biodiversity Area*)
k-m^3	Kiintokuuntio
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KAVL	Keskiarkivuorokausiliikennemäärä
KAVLras	Raskaan liikenteen osuus keskiarkivuorokausiliikennemäärästä
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
LVV	Lupa- ja valvontavirasto
MAALI	Maakunnallisesti tärkeät lintualueet
MW	Megawatti
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
N_2O	Typpioksiduuli
pH	Liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
RakL	Rakentamislaki
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
SPA	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
SVE1	Sähkönsiirron vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
SYKE	Suomen ympäristökeskus
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

LÄHTEET

AFRY, 2020. Finnish Energy – Low carbon roadmap. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti__Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf.

Akordi Oy, 2023. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella. Suomen Tuulivoimayhdistyksen ja Paliskuntain yhdistyksen suositukset hyviksi käytännöiksi. Akordi Oy:n julkaisuja/tammikuu 2023. ISBN 978-952-65124-0-2. Saatavilla: https://akordi.fi/wp-content/uploads/Paliskunnat-ja-tuulivoimatoimijat_toimintamalli_12012023_FINAL.pdf.

Álvares, F., Rio-Maior, H., Roque, S., Nakamura, M., Cadete, D., Pinto, S. ja Petrucci-Fonseca, F., 2011. Assessing ecological responses of wolves to wind power plants in Portugal: methodological constrains and conservation implications. Poster presentation. Conference on Wild energy and Wildlife impacts, 2.-5.5.2011 Trondheim, Norway. Viitattu: 12.11.2025. Saatavilla: https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Alvares-et-al-2011.pdf.

Arce León, C., 2017. A study on the near-surface flow and acoustic emissions of trailing edge serrations: For the purpose of noise reduction of wind turbine blades. Delft University of Technology. ISBN 978-94-92516-68-8. DOI: 10.4233/uuid:ee9b5495-fde2-4bb1-807d-e7547f2a393d.

Balotari-Chiebao, F., Valkama, J. & Byholm, P. 2021. Assessing the vulnerability of breeding bird populations to onshore wind-energy developments in Finland', Ornis Fennica, vol. 98, no. 2, pp. 59-73. Saatavilla: https://doi.org/10.51812/of.133981.

Birdlife, 2025. Suomen tärkeät lintualueet IBA, FINIBA, MAALI. Saatavilla: https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/.

Bojarska, K., Kwiatkowska, M., Skórka, P., Gula, R., Theuerkauf, J., & Okarma, H., 2017. Anthropogenic environmental traps: Where do wolves kill their prey in a commercial forest? Forest Ecology and Management, 397, 117-125. DOI: 10.1016/j.foreco.2017.04.013.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G. & Nilsson, M. E., 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3. DOI 10.1088/1748-9326/6/3/035103.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J.A., Benítez, J.R., Lobón, M. & Donázar, J.A., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation, 142, 2954–2961.

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A., 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European journal of wildlife research, 59(3), 359-370.

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, Volume 244, 2020.

Crichton, F., Chapman, S., Cundy, T. & Petrie, K. J., 2013. The link between health complaints and wind turbines: support for the nocebo expectations hypothesis. Frontiers in Public Health 2014; 2: 220.

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) In Biodiversity and Wind Farms in Portugal (pp. 111-134): Springer.

Da Costa, G., Petrucci-Fonseca, F. & Álvares, F., 2017. 15 years of wolf monitoring plans at wind farm areas in Portugal. What do we know? Where should we go? Conference on Windfarmsand Wildlife 2017 - CWW17.

de Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M., 2005. A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain).

Dierckx, A., Gonzalez, N., Schmid, M. ja Wegman, T., 2020. Accelerating Wind Turbine Blade Circularity. Saatavilla: https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/reports/WindEurope-Accelerating-wind-turbine-blade-circularity.pdf.

Digita, 2025. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Viitattu 26.9.2025. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. ym., 2021. Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer. Landscape Ecol 36, 2673–2689 (2021). DOI:10.1007/s10980-021-01263-1.

Eldegard, K., Lyngved, J.T. & Hjeljord, O., 2012. Coping in a human-dominated landscape: trade-off between foraging and keeping away from roads by moose (Alces alces). Eur J Wildl Res 58, 969–979 (2012). https://doi.org/10.1007/s10344-012-0640-4.

Energiateollisuus, 2025. Energiavuosi 2024 Sähkö. Sähkön ennakkotiedot 2024. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2025/01/Sahkovuosi-2024_20250115.pdf.

Ericsson, G., Dettki, H., Neumann, W., Andersson, E., Nordström, Å. & Edenius, L., 2006. Förvaltning av älg I Västerbotten: Märkning av älg som den del av viltövervakningen. Delrapport Hällnäs. SLU, Program for Adaptive Management of Wildlife and Fish.

Everaert, J. ja Kuijken E., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Biodiversity and Conversations, volume 16, 103–117.

Everaert, J. ja Stienen, E.W.M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodivers Conserv* **16**, 3345–3359. https://doi.org/10.1007/s10531-006-9082-1

FCG, 2024. Ilmatar ja Suomen tuulivoimayhdistys. Metsästys tuulipuistossa. Viitattu 24.10.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/opas-metsaestystuulipuistossa-a5_web.pdf.

Fernández-Bellon, D., Wilson, M.W., Irwin, S. and O'Halloran, J. 2019. Effects of development of wind energy and associated changes in land use on bird densities in upland areas. Conservation Biology, 33: 413-422. https://doi.org/10.1111/cobi.13239.

Fingrid, 2018. Pyhänselkä-Keminmaa 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/verkon-rakentaminen/pyhanselka-keminmaa-voimajohtohanke-yvaselostus-tiivistelma.pdf.

Fingrid, 2024. Nuojuankangas-Seitenoikea 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke - Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2024. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Nuojuankangas-Seitenoikea_voimajohtohanke_YVA-selostus_EMO.pdf.

Fingrid, 2025. Voimajohtojen huomioon ottaminen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/voimajohtojen-huomioon-ottaminen-yleis--ja-asemakaavoituksessa-seka-maankayton-suunnittelussa.pdf.

Flagstad, O. ja Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hvaviser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

Flydal, K., 2002. Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills. Dr. scient. thesis, University of Oslo.

Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. E., 2004. Effects of wind turbines on area use and be-haviour of semi-domesticated reindeer in enclosures. – Rangifer 24: 55-66. Saatavilla: https://doi.org/10.7557/2.24.2.301.

Flemmer, C., Flemmer, R., 2023. Wind turbine infrasound: Phenomenology and effect on people. Sustainable Cities and Society. 89 (2023) 104308.

Freiberg, A., Schefter, C., Hegewald, J. & Seidler, A., 2019. The influence of wind turbine visibility on the health of local residents: a systematic review. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2019. 92: 609-628.

Gable, T. D., Johnson-Bice, S. M., Homkes, A. T., & Bump, J. K., 2023. Video observations of wolves hunting ungulates on linear features. Food Webs, 36, e00297. Saatavilla: https://wolfwatcher.org/wp-content/uploads/2023/06/Gable_2023_FoodWebs_LinearFeatures.pdf.

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, A., Pullan, J. D. ja Scrase, I., 2013. An updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern Convention Bureau Meeting. RSPB/BirdLife in the UK. 89 s. Saatavilla: https://tethys.pnnl.gov/publications/wind-farms-birds-updated-analysis-effects-wind-farms-birds-best-practice-guidance.

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

GTK, 2025. Hakku – paikkatietotuotteet. Saatavilla: https://hakku.gtk.fi/fi/locations.

Gurarie, E., Suutarinen, J., Kojola, I. ja Ovaskainen, O., 2011. Summer movements, predation and habitat use of wolves in human modified boreal forests. Oecologia 165(4):891–903.

Göransson, B., 2018. Pöyry Sweden AB. Risk Area Reduction for Ice Throw. Viitattu 29.9.2025. Saatavilla: https://windren.se/WW2018/00_1_58_Goransson_Risk_Area_Reduction_for_Ice_Throw_Pub.pdf.

Haapanen, E., 2014. Tuulivoimalan jäänheittomatka. Saatavilla: http://www.tuulitaito.fi/Artikkelit/jaanheittomatka.pdf.

Hallan paliskunta, 2025. Laskelma Tervakankaan tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreitin haitoista Hallan paliskunnan poronhoidolle.

Heikkinen, S., 2025. Suurpetohavainnot tietovarantona. Luonnonvarakeskus. Haettu: 7.11.2025. Saatavilla: Suurpetohavainnot tietovarantona - Tietoaineisto - Luke open data portal

Heikkinen, S., 2024. Susireviirien tietovarannot. Luonnonvarakeskus. Haettu: 7.11.2025. Saatavilla: Susireviirien tietovarannot - Tietoaineisto - Luke open data portal

Heikkinen, S., Mäntyniemi, S., Valtonen, M. & Kojola, I., 2024a. Ahmakanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 91/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 12 s.

Heikkinen, S., Kojola, I. & Mäntyniemi, S., 2024b. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.

Herrero, A., Mäntyniemi, S., Helle, I., Holmala, K. & Valtonen M., 2024. Ilveskanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 22 s.

Hertta, 2025. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöhallinnon ympäristötietojärjestelmä Hertta. Viitattu 22.10.2025. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2025. Hinku-kunnat. Viitattu 21.4.2025. Saatavilla: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku/Hinkukunnat.

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U., 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. ISBN pdf: 978-952-361-0.

Hoen, B., Brown, J. P., Jackson, T., Wiser, R., Thayer, M. & Cappers, P., 2013. Berkeley National Laboratory. Environmental Energy Technologies Division. A spatial Hedonic Analysis of the Effects of Wind Energy Facilities on Surrounding Property Values in the United States. Saatavilla: https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/lbnl-6362e.pdf.

Holm, P., Tyynilä, J., Sainio, K. & Roselius, E., 2021. Tuulivoima – vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Taloustutkimus Oy ja FCG Finnish Consulting Group Oy.

Holmala, K., 2017. Ilves (Lynx lynx [Linnaeus, 1758]). – Julkaisussa: Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.), Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt, s. 31–34. Suomen ympäristö 1/2017.

Holmes, C. R., Hosking, J. S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E. F. & Watson, P., 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3.

Hongisto, V. & Oliva, D., 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun am-mattikorkeakoulun raportteja 239.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. & Alakoivu, R. 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53 vsk.

Husa, J., Kontula, T. & Teeriaho, J., 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet Loppuraportti Osa 2 Kainuu. Ympäristöministeriö 2024. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstreams/265d2a59-0b49-4de4-8498-4cb2b09dd294/download.

Husby, M. ja Pearson, M., 2022. Wind farms and power lines have negative effects on territory occupancy in Eurasian eagle owls (Bubo bubo). Animals, 12: 1089. doi: https://doi.org/10.3390/ani12091089.

Hyvärinen, E., Justlén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko U-M., 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/299501.

Ijäs, A. & Hoikkala J., 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja. Turun Yliopiston Brahea-keskus.

Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia.

Joensuu, O., & Sarajärvi, K., 1986. Tunne ja hoida kalavetesi: kalavesien hoito-opas. Kustannuskiila.

Johnson-Bice, S. M., Gable, T.D., Homkes, A. T., Windels, S, K., Bump, J. K., Bruggink, J. G., 2023. Logging, linear features, and human infrastructure shape the spatial dynamics of wolf

predation on an ungulate neonate. Ecol Appl. 2023 Oct;33(7):e2911. Saatavilla: doi: 10.1002/eap.2911.

Kainuun kylät, 2025. Joukokylä, Nähtävyydet ja vapaa-aika. Viitattu 24.1.2025. Saatavilla: https://www.kainuunkylat.fi/fi/joukokyla/nahtavyydet-ja-vapaa-aika/.

Kainuun liitto, 2021. Kainuun maiseman perusselvitys. Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035.

Kainuun liitto, 2023. Ekologiset yhteydet tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisessa. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2023/05/Ekologiset_yhteydet_Kainuun_tuulivoimamaakuntakaavan_tarkistamisessa.pdf.

Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus, 2018. Arvokkaat rakennushistorialliset kohteet. Kajaani B:12. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/09/B12-kainuun_maakunnallisesti_arvokkaat_rakennushistorialliset_kohteet_2018.pdf.

Kersalo, J. ja Pirinen, P., 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitoksen raportteja, 185 s.

Keränen, J., Hakala, J. & Hongisto, V., 2019. The sound insulation of façades at frequencies 5–5000 Hz. Building and Environment, Volume 156 s. 12-20. ISSN 0360-1323, https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.061.

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö. Ympäristöministeriö.

Kokowski, P., Libiszewski, P., Kaczmarek, T., Gałuszka, M., Pękala, P., & Gjaestland, T., 2022. On-line wind farm noise control. 4039-4045. DOI: 10.61782/fa.2023.1292.

Kontkanen, H. & Nevalainen, T. 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1–80.

Koskimies P. ja Väisänen R.A 1988. Linnustoseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo.

Koskimies, P. 1994. Linnuston seuranta ympäristöhallinnon hankkeissa. Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja B18.

Krenn, A., Stökl, A., Rittinghaus, C., Rodriguez, H., Weidl, T., Jenssen, U., Bredesen, R.E., Ingebrigsten, K-O., Derrick, A., Hahm, T., Mäusling, S., Cromm, N., Lautenschlager, F., 2022. IEA Wind TCP Task 19: International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments. Viitattu: 29.9.2025. Saatavilla: https://usercontent.one/wp/iea-wind.org/wp-content/uploads/2022/09/Task-19-Technical-Report-on-International-Recommendations-for-Ice-Fall-and-Ice-Throw-Risk-Assessments.pdf.

Kumpulainen, K., Itkonen, P., Jäkäläniemi, A., Leivo, A., Meriruoko, A. ja Tikkanen, E. 1997. Pohjois-Suomen vanhojen metsien inventointimenetelmä. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 72. Saatavilla: https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2022/09/a72.pdf.

Laji.fi, 2025. Suomen lajitietokeskus. Tietopyynnöt: xx.xx.202x. Linnusto 30.10.2024, Saatavilla: https://laji.fi/.

Langgemach, T & Dürr, T., 2022: Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 17. Juni 2022, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. – Staatliche Vogelschutzwarte. Brandenburg. . 150 s.

Langston, R. H. W. ja Pullan, J. D., 2006. Effects of wind farms on birds. Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Nature and Environment 139.

Lanki, T., Turunen, A., Maijala, P., Heinonen-Guzejev, M., Kännälä, S., Toivo, T., Toivonen, T., Ylikoski, J. & Yli-Tuomi, T. 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017.

Lavsund, S., Nygrén, T., & Solberg, E.J., 2003. Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. Alces. 39: 109–130.

Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 47 s.

LIPAS, 2025. Jyväskylän Yliopisto Liikuntapaikkakohteet, Lipas-tietokanta Viitattu:20.11.2025. Saatavilla: https://www.jyu.fi/sport/fi/yhteistyo/lipas-liikuntapaikat.fi/rajapinnat-ja-ladattavat-aineistot.

López-Peinado, A., Lis Á., Perona, A.M. ja López-López, P., 2020. Habitat preferences of the tawny owl (Strix aluco) in a special conservancy area of eastern Spain. J. Raptor Res., 54 (2020), pp. 402-413, 10.3356/0892-1016-54.4.402

Łopucki, I. & Mróz, 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals.

Łopucki, R., Łopucki, D. Klich, S. & Gielarek, 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes?

Łopucki, K. & Perzanowski, R., 2018. Effects of wind turbines on spatial distribution of the European hamster.

LUKE, 2024. Luonnonvarakeskus. Seurantajulkistus 20.6.2024. Myyrähuippu odotettavissa läntiseen Suomeen. Viitattu 11.10.2025.

LUKE, 2025a. Seurantajulkistus 19.6.2025. Myyräkanta kasvussa Itä-Suomessa. Viitattu 8.7.2025.

LUKE, 2025b. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025. Helsinki: Luonnonvarakeskus. Viitattu: 7.11.2025. Saatavilla: https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025.

Louhi, P., & Mäki-Petäys, A., 2003. Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä: lohen ja taimenen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristövaatimukset. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Magari, S.R., Smith, C.E., Schiff, M. & Rohr, A.C., 2014. Evaluation of community response to wind turbinerelated noise in Western New York State. Noise & Health. 16 (71).

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen, C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020a. Infra-sound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Sainio, M. 2020b. Tuulivoimaloiden infraääni ja terveys. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminta. Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi. 11/2020.

Marques, A.T., Batalha H. and Bernardino J., 2021. Bird Displacement by Wind Turbines: Assessing Current Knowledge and Recommendations for Future Studies. Birds 2: 460–475. https://doi.org/10.3390/birds2040034.

May, R., Nygård, T., Falkendalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G., 2020. Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution 10 (16): 8927–8935.

Metsäkeskus, 2025. Paikkatietoaineistot. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot.

Michaud, D.S., Keith, S.E., Feder, K., Voicescu, S.A., Marro, L., Than, J., Guay, M., Bower, T., Denning, A., Lavigne, E., Whelan, C., Janssen, S.A., Leroux, T. & van den Berg, F., 2016. Personal and situational variables associated with wind turbine noise annoyance. J Acoust Soc Am. 139 (3).

MML, 2025. Maanmittauslaitos. Maanmittauslaitoksen avoimet aineistot. Saatavilla: https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/.

Mokko, M., 2024. Quantifying the Accuracy of Landscape Impact visualisations for Wind Energy. Saatavilla: https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/2e38c77c-78fb-4578-b674-b8a8be667575/contentInstallation.

Molony, B., 2001. Environmental requirements and tolerances of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) and brown trout (Salmo trutta) with special reference to Western Australia: a review (Vol. 130, s. 1-32). Perth, Australia: Department of Fisheries, Government of Western Australia. Saatavilla: https://library.dpird.wa.gov.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1172&context=fr_rr.

Motiva, 2024. Tuulivoimaloiden purkaminen ja kierrätys. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen_ja_kierratys.

Muhonen, M. & Savolainen, M., 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2021/12/Kainuun_maiseman_perusselvitys_08122021.pdf.

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto, 2025. Museoviraston kulttuuriympäristörekistereiden suojellut kohteet suunnittelukäyttöön tietotuote. Aineisto ladattu: 24.09.2025. Saatavilla: https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot.

Museovirasto, 2025a. Kulttuuriympäristön palveluikkuna, Ohjeita tietojen hakuun. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_ohje.aspx

Museovirasto, 2025b. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Kantola luode. Saatavilla: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=1000055307.

Mäkelä, K. ja Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/570264.

Mäntyniemi, S., Heikkinen, S., Helle, I., Valtonen, M. & Kojola, I., 2025. Karhukanta Suomessa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 24 s.

Månsson, J. Andrén, H., Pehrson, Å., & Bergström, R., 2007. Moose browsing and foraging availability: a scale dependent relationship? Canadian Journal of Zoology. 85: 372–380.

Neumann, W., 2009. Moose Alces alces behaviour related to human activity. PhD thesis. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. 2009:64.

Nieminen, J. & Ahola, A. (toim.). 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278. Ympäristöministeriö. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79301/SY_1_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

NREL, 2013. Wind LCA Harmonization. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://docs.nrel.gov/docs/fy13osti/57131.pdf.

Näljängän paliskunta, 2025. Korvauslaskelma Tervakankaan tuulivoimahankkeen haitoista Näljängän paliskunnan poronhoidolle.

Paliskuntain yhdistys, 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. Lapin liitto & Paliskuntain yhdistys. Rovaniemi 2014. Saatavilla: https://paliskunnat.fi/poroyva/PoroYVA_2014_FI_web.pdf.

Paliskuntain yhdistys, 2024. PORO GIS -aineisto 6/2019.

Paliskuntain yhdistys, 2025. Paliskunnat – Näljänkä ja Halla. https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/naljanka/ & https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/halla/

Passoni, G., Rowcliffe, J., Whiteman, A., Huber, D. ja Kusak, J., 2017. Framework for strategic wind farm site prioritisation based on modelled wolf reproduction habitat in Croatia. European Journal of Wildlife Research, 63, 16. DOI: 10.1007/s10344-017-1092-7.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. ja Bullman, R., 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of applied ecology 49:1365-2664.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. ja Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of applied ecology 46:1323-1331.

Penttilä, A., 2025. Vihreä siirtymä, maaseutuelinkeinot ja yhteiskunnallinen resilienssi. E2 Tutkimus. Saatavilla: https://www.e2.fi/media/julkaisut-ja-alustukset/raportti_vihrea-siirtyma-maaseutuelinkeinot-ja-yhteiskunnallinen-resilienssi.pdf.

Peuranen, S., Vuorinen, P. J., Vuorinen, M., & Hollender, A., 1994. The effects of iron, humic acids and low pH on the gills and physiology of brown trout (Salmo trutta). In *Annales Zoologici Fennici* (s. 389-396). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, formed by the Finnish Academy of Sciences, Societas Biologica Fennica Vanamo, Societas pro Fauna et Flora Fennica, and Societas Scientiarum Fennica. Saatavilla: https://www.annzool.net/PDF/anzf31/anz31-389-396.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015a. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015. ISBN 978-952-5731-48-4 (ePub). Saatavilla: https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2015b. Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 päivitysinventointi. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4051.pdf.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2017. Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön Pohjois-Pohjanmaalla. Selvitys Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaavaa varten.

Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys.

Poronhoidon paikkatiedot –aineisto. SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat 04/2018–11/2021, saatu Paliskuntain yhdistykseltä vuonna 2025.

Priestley, T., 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Pryor, S. & Barthelmie, R., 2010. Climate change impacts on wind energy: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Osa 14, Numero 1, S. 430-437. ISSN 1364-0321. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.028.

Puolangan kunta, 2022. Kuntastrategia 2022–2025. Saatavilla: https://puolanka.fi/wp-content/uploads/Kuntastrategia-2022-2025.pdf.

Purohelmi, 2025. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta. Viitattu 22.10.2025. Saatavilla: https://www.arcgis.com/home/item.html?id=837702248ed343498cd4ace9988a8f72.

Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J., Alakoivu, R. & Hongisto, V., 2022. Health effects of wind turbine noise and traffic noise on people living near wind turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volume 157, April 2022, 112040.

Ramboll Finland Oy, 2025a. Muistio Tervakankaan tuulivoimahankkeen Näljängän paliskunnan haastattelusta 24.9.2025.

Ramboll Finland Oy, 2025b. Muistio Tervakankaan tuulivoimahankkeen Hallan paliskunnan haastattelusta 24.9.2025.

Ramboll Finland Oy, 2025c. Muistio Tervakankaan tuulivoimahankkeen poronhoitolain 53 §:n mukaisesta neuvottelusta 25.9.2025.

Reijnen, R. ja Foppen, R., 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment Environmental Pollution. 10:255-274.

Reimers, E., & Colman, J. E., 2006. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. *Rangifer*, *26*(2), 55-71.

Retkikartta, 2025. Metsähallituksen verkkopalvelu- Eräluvat pienriista ja hirvet. Viitattu: 26.11.2025. Saatavilla: https://retkikartta.fi/.

Rinne, J., Saura, A. & Vehanen, T., 2012. Mustiojoen sivupurojen vedenlaadun seuranta ja kunnostussuunnitelmat. Kalatieto J. Rinne & Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 49 s.

Ruddock, M. ja Whitfield, D. P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. Saatavilla: http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.

Rydell, J., Ottvall R., Pettersson S. ja Green M., 2017. The effects of wind power on birds and bats.

Scottish Natural Heritage 2018. Use of avoidance rates in the NatureScot wind farm collision risk model. NatureScot Guidance Note.

Siemens Gamesa, 2022. Electricity from a European onshore wind farm using SG 6.6-155 wind turbines. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://www.environdec.com/library/epd5835.

Sitra, 2021. Enabling cost-efficient electrification in Finland. Saatavilla: https://media.sitra.fi/2021/09/30130958/sitra-enabling-cost-efficient-electrification-in-finland.pdf.

Skarin, A., Sandtröm, P. & Alarm, M., 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution, Volume 18, 9906–9919. DOI: 10.1002/ece3.4476.

Skarin, A., Sandström, P., Alam M., Buhot, Y. & Nellemann, C., 2016. Renar och vindkraft II – Vindkraft I drift och effecter på renar och renskötsel. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport 294. p. 74. ISBN 978-91-576-9420-1.

SLTY, 2023. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Smith, A., Brown, M.B., Harrison, J.O. & Powell, A., 2017. Predation risk: a potential mechanism for effects of a windenergy facility on greater prairie-chicken survival.

SPPL, 2022. Suomen palopäällystöliitto - Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://sppl.fi/blogi-fi/tuulivoima-ala-ja-pelastustoimi-yhteistyon-keskiossa-on-varhainen-ja-vaiheesta-toiseen-jatkuva-vuorovaikutus/.

Stankowich, T., 2018. Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. Biological Conservation, volume 141, issue 9, 2159–2173.

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.

Street, G. M., Vander Vennen, L., Avgar, T., Mosser, A., Anderson, M.L., Rodgers, A. R. & Fryxell, J.M., 2015. Habitat selection following recent disturbance: model transferability with implications for management and conservation of moose (Alces alces). Canadian Journal of Zoology. 93(11): 813-821.

STY, 2023a. Suomen tuulivoimayhdistys. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. Raportti 9.8.2023. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final-1.pdf.

STY, 2023b. Suomen tuulivoimayhdistys. Suomen Tuulivoimayhdistyksen turvallisuustyöryhmän tiivistelmä tuulivoimalan jääriskeistä. Viitattu 29.9.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/media/sty-turvallisuustyoryhman-nakemys-tuulivoimalan-jaariskeista-ver2023.pdf

Suomen säteilyturvakeskus, 2025. Sähköverkot synnyttävät sähkö- ja magneettikenttiä. Viitattu 17.10.2025. Saatavilla: https://stuk.fi/sahkoverkot-ja-voimajohdot.

Suomen Uusiutuvat, 2025. Tuulivoimakartta, suunnitteilla ja toiminnassa olevat hankkeet. Viitattu 12.9.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/.

Suomen Uusiutuvat, 2025a. Tuulivoiman vuositilastot 2024 - Tuulivoima Suomessa 31.12.2024. Viitattu: 21.4.2025. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoimatilastot-2024/.

Suomen Uusiutuvat, 2025b. Tuulivoiman vaikutukset kuntatalouteen. Saatavilla: https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoimanvaikutukset-kuntatalouteen/.

Suorsa, V., 2019. Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. -Linnut-vuosikirja.

Svensk Vindenergi, 2010. Vindkraft i sikte. Hur påverkas fastighetspriserna vid etablering av vindkraft?.

SYKE, 2007. Suomen ympäristökeskus. Liite julkaisuun Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat kohdekuvaus: MOR-Y12-087: Saarikangas (Puolanka). Suomen ympäristö 14/2007. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/43473.

SYKE, 2015. Suomen ympäristökeskus. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa - IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. Viitattu: 21.4.2025. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/159403.

SYKE, 2022. Suomen ympäristökeskus. Syken lajiesittelyt - Ahma. Saatavilla: www.ymparisto.fi/luontodirektiivilajiesittelyt. Viitattu 7.11.2025.

SYKE, 2024. Suomen ympäristökeskus. Corine maanpeite 2018. Saatavilla : https://ckan.ymparisto.fi/dataset/corine-maanpeite-2018.

SYKE, 2025a. Suomen Ympäristökeskus. Ladattavat paikkatietoaineistot. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot.

SYKE, 2025b. Suomen ympäristökeskus. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot. Viitattu 22.10.2025. Saatavilla: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422.

SYKE, 2025c. Suomen ympäristökeskus. Hiilikartta. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://hiilikartta.avoin.org/.

SYKE, 2025d. Suomen ympäristökeskus. SYKE- Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Viitattu 30.10.2025. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.

SYKE, 2025e. Suomen ympäristökeskus. Yhdyskuntarakenteen aluejako. Saatavilla: https://ckan.ymparisto.fi/dataset/yhdyskuntarakenteen-aluejako.

Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., ja Coppes, J., 2021. Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife biology, 2021(1), 4.

TEM, 2017. Työ- ja elinkeinoministeriö - Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 27/2017.

Tervonen, P. & Karvonen, M., 2005. Vaarojen kätköistä. Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. Kainuu ympäristökeskus, alueelliset ympäristöjulkaisut 397.

Tilastokeskus, 2024. Ruututietokanta 2024. Saatavilla: https://stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html.

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut: Puolanka. Viitattu 23.10.2025. Saatavilla: https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2025.

Tolvanen, A., Routavaara H., Jokikokko M. ja Rana P. 2023. How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation 288, 110382. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382.

Turunen, A., Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76-81.

Turunen, A. 2021. Tuulivoimamelun terveysvaikutukset. Mitä tällä hetkellä tiedetään? Keski-Suomen tuulivoimapäivät (esitys). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2.11.2021.

Turunen, A., Tiittanen P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021a. Symptoms intuitively associated with wind turbine infrasound. Environmental research (192) 110360.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki T. 2021b. Self-reported health in vicinity of five power production areas in Finland. Environmental International. 151 (2021) 106419.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. & Korhonen, M.J. 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53. vsk.

Tyler N., Stokkan K.A., Hogg C., Nellemann C., Vistnes A.I., & Jeffery G., 2014. Ultraviolet vision and avoidance of power lines in birds and mammals. Conserv. Biol. 28(3): 630–631. doi: 10.1111/cobi.12262.

Tyler, N.J.C., Stokkan, K.-A., Hogg, C.R., Nellemann, C. and Vistnes, A.I., 2016. Cryptic impact: Visual detection of corona light and avoidance of power lines by reindeer. Wildl. Soc. Bull., 40: 50-58. https://doi.org/10.1002/wsb.620.

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.

VAMA, 2021a. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Kainuu, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_17%20Kainuu.pdf.

VAMA, 2021b. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Pohjois-Pohjanmaa, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_16%20Pohjois-Pohjanmaa.pdf.

van Kamp, I. & van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. Saatavilla: https://doi.org/10.3390/.

Väylä, 2025. Suomen väylät -karttapalvelu, liikennemäärät vuodelta 2024. Aineisto ladattu: 26.9.2025. Saatavilla: https://suomenvaylat.vayla.fi/.

Yleiskaavahakemisto, 2025. Suomen ympäristökeskus. Yleiskaavapalvelun aineistot. Viitattu: 18.11.2025. Saatavilla: https://ckan.ymparisto.fi/dataset/yleiskaavapalvelun-aineistot.

YM, 1992a. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto, mietintö 66/1992. Maisemanhoito, maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Helsinki. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/29082.

YM, 1992b. Ympäristöministeriö. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-aluetyöryhmän mietintö II 66/1992.

YM, 2003. Ympäristöministeriö. Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107.

YM, 2013. Ympäristöministeriö. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013.

YM, 2014. Ympäristöministeriö. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4275-8.

YM, 2016. Ympäristöministeriö. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016. Saatavilla: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4634-3.

YM, 2018. Natura 2000 tietolomake SAC Suovaara (FI1200403). Viitattu. 23.9.2025. Saatavilla https://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1200403.pdf.

YM, 2023. Ympäristöministeriö. Luonnon-muisto-merkit ovat suojeltuja luonnon-muodostumia. Viitattu 24.9.2025. Saatavilla: https://ym.fi/luonnonmuistomerkit.

YM, 2024. Ympäristöministeriö. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Päivitys 2024. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:29. Helsinki. Saatavilla: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-176-4.

YM, 2025a. Ympäristöministeriö. Suomen kansallinen ilmasto-politiikka. Viitattu 21.4.2025. Saatavilla: https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka.

YM, 2025b. Ympäristöministeriö. Helmi-keskittymät. Saatavilla: https://ym.fi/helmi-keskittymat.

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D., Chen, M., 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99-108.

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. J. Appl. Ecol. 48, 1535–1542. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.02043.x.

WHO, 2018. World Health Organization. Regional Office for Europe. Environmental noise guidelines for the European region. ISBN 978 92 890 5356 3. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279952/9789289053563-eng.pdf?sequence=1