PIENI-PALJAKAN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS



RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

PIENI-PALJAKAN TUULIVOIMAHANKE YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

Projekti	**Pieni-Paljakan tuulivoimahanke**
Asiakirjatyyppi	**Ympäristövaikutusten arviointiselostus**
Päivämäärä	**28.11.2022**
Laatijat	**Karoliina Markuksela, Susanna Hirvonen, Pirjo Pellikka, Antti Kumpula, Nina Kasurinen, Saara Vauramo, Linda Uusihakala, Antti Rissanen, Anne Suihkonen, Sonja Semeri, Sampo Ahonen, Matti Leinonen, Annika Grönvall, Johanna Korkiakoski, Ville Virtanen, Elina Leppäkoski**
Tarkastaja	**Susanna Hirvonen, Ramboll Finland Oy** **Antti Lepola, Ramboll Finland Oy**
Hyväksyjä	**Marko Kristola, Prokon Wind Energy Finland Oy**

Ramboll
Kiviharjunlenkki 1 A
90220 OULU

P +358 20 755 611
https://fi.ramboll.com

Ramboll Finland Oy
Y-tunnus 0101197-5, ALV rek.
Kotipaikka Espoo

SISÄLTÖ

YHTEYSTIEDOT **7**

TIIVISTELMÄ **8**

YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA **10**

OSA I HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS **19**

1. JOHDANTO **20**

2. HANKKEESTA VASTAAVA **23**

3. SUUNNITTELUTILANNE JA TOTEUTUSAIKATAULU **24**

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT **25**
4.1 Arvioitavat vaihtoehdot 25
4.2 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin 27

5. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS **28**
5.1 Tuulivoimalat 28
5.2 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä 33
5.3 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne 37
5.4 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin 39
5.5 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin 41

OSA II YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN **47**

6. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN **48**
6.1 Arviointimenettelyn kuvaus 48
6.2 Arviointimenettelyn osapuolet 48
6.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus 48
6.4 Arviointiselostuksen laatijat 50
6.5 YVA-menettelyn aikataulu 53
6.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen 54

7. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET **65**
7.1 Tarkastelualueen rajaus 65
7.2 Vaikutusten ajoittuminen 67
7.3 Merkittävyyden arviointi 67

OSA III YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET **69**

8. MAA- JA KALLIOPERÄ **70**
8.1 Arvioinnin päätulokset 70
8.2 Vaikutusmekanismi 70
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 70
8.4 Nykytila ja kehitys 71
8.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään 74
8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 76
8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 77

9. POHJAVEDET **78**
9.1 Arvioinnin päätulokset 78
9.2 Vaikutusmekanismi 78
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 79

9.4 Nykytila ja kehitys 79
9.5 Vaikutukset pohjaveteen 81
9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 83
9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 84

10. PINTAVEDET 85
10.1 Arvioinnin päätulokset 85
10.2 Vaikutusmekanismi 85
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 85
10.4 Nykytila ja kehitys 86
10.5 Vaikutukset pintavesiin 88
10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 90
10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 91

11. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 92
11.1 Arvioinnin päätulokset 92
11.2 Vaikutusmekanismi 92
11.3 Nykytila ja kehitys 94
11.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin 100
11.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 102
11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 102

12. LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) LAJIT JA MUU HUOMIONARVOINEN ELÄIMISTÖ 103
12.1 Arvioinnin päätulokset 103
12.2 Vaikutusmekanismi 103
12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 104
12.4 Nykytila ja kehitys 107
12.5 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön 109
12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 115
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 115

13. LINNUSTO 116
13.1 Arvioinnin päätulokset 116
13.2 Vaikutusmekanismi 116
13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 119
13.4 Nykytila ja kehitys 120
13.5 Vaikutukset linnustoon 124
13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät 132

14. LUONNONSUOJELUALUEET 133
14.1 Arvioinnin päätulokset 133
14.2 Vaikutusmekanismi 133
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 133
14.4 Nykytila ja kehitys 133
14.5 Vaikutukset suojelualueisiin 137
14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 138
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 138

15. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 139
15.1 Arvioinnin päätulokset 139
15.2 Vaikutusmekanismi 140
15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 140

15.4 Nykyinen maankäyttö 141
15.5 Suunniteltu maankäyttö 147
15.6 Vaikutuskohteen herkkyys 160
15.7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen 161
15.8 Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen 163
15.9 Vaikutukset kaavoitukseen 168
15.10 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 175
15.11 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys 177
15.12 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 180
15.13 Arvioinnin epävarmuustekijät 181

16. MAISEMA, KULTTUURIYMPÄRISTÖ JA MUINAISJÄÄNNÖKSET 182
16.1 Arvioinnin päätulokset 182
16.2 Vaikutusmekanismi 182
16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 183
16.4 Nykytila ja kehitys 185
16.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön 202
16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 218
16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 218

17. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN 219
17.1 Arvioinnin päätulokset 219
17.2 Vaikutusmekanismi 219
17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 220
17.4 Nykytila ja kehitys 220
17.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen 221
17.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 223
17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 223

18. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT 224
18.1 Arvioinnin päätulokset 224
18.2 Vaikutusmekanismi 224
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 225
18.4 Nykytila ja kehitys 225
18.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin 227
18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 231
18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 231

19. POROTALOUS 232
19.1 Arvioinnin päätulokset 232
19.2 Vaikutusmekanismi 232
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 233
19.4 Nykytila ja kehitys 233
19.5 Vaikutukset porotalouteen 237
19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 239
19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 239

20. LIIKENNE 240
20.1 Arvioinnin päätulokset 240
20.2 Vaikutusmekanismi 240
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 241
20.4 Nykytila ja kehitys 244
20.5 Vaikutukset liikenteeseen 249
20.6 Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt 253

20.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 253
20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät 254

21. ILMANLAATU 255
21.1 Arvioinnin päätulokset 255
21.2 Vaikutusmekanismi 255
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 255
21.4 Nykytila ja kehitys 256
21.5 Vaikutukset ilmanlaatuun 256
21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 260
21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 260

22. ILMASTO 261
22.1 Arvioinnin päätulokset 261
22.2 Vaikutusmekanismi 261
22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 261
22.4 Nykytila ja kehitys 262
22.5 Vaikutukset ilmastoon 266
22.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen 270
22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 270

23. MELU 271
23.1 Arvioinnin päätulokset 271
23.2 Vaikutusmekanismi 271
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 271
23.4 Nykytila ja kehitys 272
23.5 Vaikutukset meluun 274
23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 281
23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 281

24. VÄLKE 282
24.1 Arvioinnin päätulokset 282
24.2 Vaikutusmekanismi 282
24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 282
24.4 Nykytila ja kehitys 283
24.5 Vaikutukset välkkeeseen 283
24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 290
24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 290

25. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS 292
25.1 Arvioinnin päätulokset 292
25.2 Vaikutusmekanismi 292
25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 293
25.4 Nykytila ja kehitys 294
25.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen 298
25.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 306
25.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 306

26. TERVEYS 308
26.1 Arvioinnin päätulokset 308
26.2 Vaikutusmekanismi 308
26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 309
26.4 Nykytila ja kehitys 309
26.5 Vaikutukset terveyteen 311

26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen 313
26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät 313

27. MUUT VAIKUTUKSET 314
27.1 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin 314
27.2 Vaikutukset säätutkiin 314
27.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin 314

28. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET 316
28.1 Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen 316
28.2 Irtoavat kappaleet 316
28.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen 316
28.4 Paloturvallisuus 317
28.5 Voimajohdot ja sähköasema 318
28.6 Ilmastonmuutos 318
28.7 Muut riski- ja häiriötilanteet 322
28.8 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot 322

29. YHTEISVAIKUTUKSET 323
29.1 Maisema 323
29.2 Linnusto 324
29.3 Muu eläimistö 325
29.4 Luonnonympäristö 325
29.5 Melu 326
29.6 Välke 327
29.7 Liikenne 329
29.8 Sosiaaliset vaikutukset 331

OSA IV VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET 333

30. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA 334

31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 337

32. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET 338
32.1 Kaavoitus 338
32.2 Rakennuslupa 338
32.3 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa 340
32.4 Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta 340
32.5 Voimajohtolinjan tutkimuslupa 340
32.6 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa 340
32.7 Liittymissopimus sähköverkkoon 341
32.8 Ympäristölupa 341
32.9 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa 341
32.10 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä 342
32.11 Metsälain mukainen poikkeuslupa 342
32.12 Vesilupa 343
32.13 Maa-aineslupa 344
32.14 Muut luvat ja sopimukset 344
32.15 Lupaviranomaiset 345

SANASTO 347

LÄHTEET 349

LIITTEET

Liite 1. ELY-keskuksen lausunto Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta

Liite 2. Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteerit

Liite 3. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys

Liite 4. Sähkönsiirron luontoselvitys

Liite 5. Liito-oravaselvitys

Liite 6. Viitasammakkoselvitys

Liite 7. Lepakkoselvitys

Liite 8. Pesimälinnusto- ja pöllöselvitys

Liite 9. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Liite 9. Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys – vain viranomaiskäyttöön

Liite 10. Linnuston muutonseuranta

Liite 11. Havainnekuvat

Liite 12. Näkymäalueanalyysit

Liite 13. Arkeologinen inventointi

Liite 14. Melumallinnus

Liite 15. Välkemallinnus

Liite 16. Asukaskyselyraportti

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

Prokon Wind Energy Finland Oy
Pitkäkatu 34 B
65100 Vaasa

Yhteyshenkilö:
Marko Kristola
puh. +358 400 466 134
m.kristola@prokon.net

YVA-yhteysviranomainen

Kainuun ELY-keskus
PL 115
87101 Kajaani

Yhteyshenkilö:
Jenni Väisänen
puh. 029 502 3012
jenni.vaisanen@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
Puutarhakatu 9
70300 Kuopio

Yhteyshenkilö:
Susanna Hirvonen
puh. 044 7093257
susanna.hirvonen@ramboll.fi

TIIVISTELMÄ

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee Puolangan ja Ristijärven kuntien alueelle tuulivoimapuistoa. Hankkeesta vastaava on osa vuonna 1995 perustettua saksalaista PROKON Regenerative Energien eG -energiaosuuskuntaa. Prokon Wind Energy Finland Oy on toiminut Suomessa vuodesta 2011 ja sillä on tällä hetkellä kehitteillä parikymmentä tuulivoimahanketta Suomessa.

Pieni-Paljakan hankealue on noin 11,3 km^2. Hankealueella suunnitellaan enintään 9 yksikköteholtaan 6–10 MW tuulivoimalaa, joiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. YVA-menettely ja alueen osayleiskaavoitus etenevät samanaikaisesti.

Hankkeen toteutusaikataulu

Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen YVA-ohjelma oli alun perin nähtävillä 2.2.–2.3.2022 välisen ajan, jota jatkettiin 17.3.2022 asti. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa YVA-ohjelmasta 28.3.2022. Syksyllä 2022 on laadittu kaavan valmisteluvaiheessa Puolangan ja Ristijärven alueille osayleiskaavaluonnokset selostuksineen sekä erillisenä asiakirjana YVA-selostus. Asiakirjat asetetaan nähtäville mielipiteen kuulemista ja lausuntoja varten ja siitä tiedotetaan julkisesti. Yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä. Kaavaehdotusvaiheessa laaditaan osayleiskaavaehdotukset, joka asetetaan nähtäville arviolta keväällä 2023 ja josta pyydetään mielipiteet ja viranomaisten lausunnot. Tavoitteena on, että osayleiskaavat saatetaan kunnan hyväksymiskäsittelyyn arvioilta syksyllä 2023. Osayleiskaavat hyväksyvät Puolangan ja Ristijärven kunnanhallitukset ja -valtuustot.

Hankkeen vaihtoehdot

Hankkeessa arvioitavat vaihtoehdot eroavat toisistaan alueelle rakennettavien voimaloiden lukumäärän suhteen. Hankkeessa tarkastellaan kahden toteutusvaihtoehdon lisäksi ns. nollavaihtoehtoa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu ja vertailtu seuraavia vaihtoehtoja:

Vaihtoehto VE0: Hanketta ei toteuteta.
Vaihtoehto VE1: Puolangan ja Ristijärven kuntien alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa.
Vaihtoehto VE2: Ristijärven kunnan alueelle rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa.

Sähkönsiirto

Tuulivoimapuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi Kajaven sähkönsiirtoverkkoon alueen länsipuolelle (sähkönsiirron vaihtoehto SVE1) tai Fingridin alueen eteläpuolelle sijoittuvaan sähkönsiirtoverkkoon uudella, noin 6 kilometrin mittaisella 110 kV voimajohdolla (sähkönsiirron vaihtoehto SVE2). Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, joihin sähkö johdetaan tuulivoimalaitoksilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

YVA-menettely perustuu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettuun lakiin (252/2017) ja asetukseen (277/2017). Menettely on kaksivaiheinen; YVA-ohjelmavaihe ja YVA-selostusvaihe. YVA-ohjelma on suunnitelma, jossa kuvataan hanke, sen sijoittumisympäristö ja miten hankkeesta aiheutuvat vaikutukset tullaan arvioimaan. Toisessa vaiheessa laaditaan arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista ja rapor-

toidaan tulokset YVA-selostukseen. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) vastaa Prokon Wind Energy Finland Oy. Arviointiohjelman on laatinut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan toimeksiannosta.

Ympäristövaikutusten arviointi on tehty YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen, Kainuun ELY-keskuksen, lausunnon pohjalta. Arviointityön tulokset on koottu YVA-selostukseen, joka valmistuessaan toimitetaan yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen asettaa arviointiselostuksen YVA-ohjelman tavoin julkisesti nähtäville.

Tiedottaminen ja osallistuminen

YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana (2.2.–17.3.2022) kansalaisilla oli mahdollisuus esittää kantansa hankkeen vaikutusten selvitystarpeesta ja siitä, olivatko esitetyt suunnitelmat riittäviä. YVA-selostuksen ollessa nähtävillä kansalaiset voivat esittää kantansa selostuksen sisällöstä, kuten tehtyjen selvitysten riittävyydestä. Mielipiteet ja lausunnot selostuksesta osoitetaan Kainuun ELY-keskukselle.

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi julkista yleisötilaisuutta, joihin kaikki hankkeesta ja menettelystä kiinnostuneet ovat tervetulleita osallistumaan. Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin 8.2.2022 etätilaisuutena. Toinen tilaisuus järjestetään, kun osayleiskaavaluonnos ja muu valmisteluaineisto sekä YVA-selostus on asetettu nähtäville. Yleisötilaisuuden ajankohta ilmoitetaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Yleisöllä on mahdollisuus esittää tilaisuuksissa kysymyksiä ja näkemyksiä hankkeesta ja sen vaikutusten arvioinnista.

Arviointimenettelyn tukemiseksi on koottu seurantaryhmä keskeisistä hankkeen sidosryhmistä. Seurantaryhmän tehtävänä on ollut ohjata ympäristövaikutusten arviointimenettelyä ja osaltaan varmistaa arvioinnin asianmukaisuus ja laadukkuus. Seurantaryhmän ensimmäinen kokous pidettiin 15.12.2021 Teams-kokouksena. Seuraava seurantaryhmän kokous pidettiin 3.11.2022 etäyhteydellä siinä vaiheessa, kun hankkeen arviointiselostus oli luonnosvaiheessa. Lisäksi Varsavaaran tuulivoimahankkeesta järjestettiin asukaskysely kesällä 2022. Asukaskysely on osa hankkeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin aineistoa.

YHTEENVETO HANKKEEN VAIKUTUKSISTA

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Alueen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi** ja muutoksen suuruus **pieneksi kielteiseksi**. Molempien toteutusvaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet teiden ja voimaloiden sijoittelussa, valitsemalla kunkin voimalan alueelle parhaiten soveltuva perustustapa sekä minimoimalla muualta tuotavien maa-ainesten tarve ja kuljetusmatkat.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ei aiheuta muutosta maa- ja kallioperän nykytilaan. Vaihtoehto SVE2 aiheuttaa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

Vaikutukset pohjavesiin

Alueen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** ja muutoksen suuruus **pieneksi kielteiseksi**. Molempien toteutusvaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset pohjaveteen arvioitiin **vähäiseksi kielteisiksi**. Tuulivoimapuiston sisääntuloväylän sijainti Uvan pienvedenottamon läheisyydessä aiheuttaa poikkeustilanteessa riskin vedenottamon vedenlaadulle.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 **ei aiheuta muutosta** pohjaveden nykytilaan. Vaihtoehto SVE2 aiheuttaa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia, mikäli pohjavedenpinta on korkealla ja perustukset joudutaan kaivamaan pohjavedenpinnan alapuolelle.

Vaikutukset pintavesiin

Alueen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**, sillä valuma-alueella esiintyy herkkää lajistoa, joitakin pienvesiä ja pienimuotoista vedenottoa. Kaikkien toteutusvaihtoehtojen osalta vaikutukset pintavesiin arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi.** Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehdon SVE1 **ei** katsottu **aiheuttavan muutosta** alueen nykytilaan.
Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 arvioitiin aiheuttavan **vähäisiä** pintavesivaikutuksia.

Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

Hankealueella sijaitsee sekä metsälain 10 §:n mukaisia erityisiä elinympäristöjä että silmälläpidettävää ahokissankäpälää. Tuulivoimapuistoon liittyvä rakentaminen ei sijoitu metsälakikohteille, mutta silmälläpidettävä ahokissankäpälän esiintymä on yhden voimalan rakentamispaikalla.

Sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppien arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia syntyy, kun tavanomaista kasvillisuutta poistetaan ja tilalle tulee rakennettua aluetta. Pirstoutumisen vaikutus on koko hankealueella pieni eikä hankkeella arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen monimuotoisuuteen. VE2 vaihtoehdossa voimaloiden määrä sekä tämän myötä myös rakennettavien ja parannettavien teiden pituus on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen vaikutukset VE2 vaihtoehdossa jäävät vaihtoehtoa VE1 vähäisimmiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 **ei ole vaikutusta** kasvillisuuden nykytilaan, sillä hyödynnetään jo olemassa olevaa johtokäytävää. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**, sillä reitiltä poistetaan puustoa, mutta heikentävät vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin luontotyyppeihin.

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

Hankealueelta ei ole havaintoja liito-oravasta, ja alueella on vain yksi liito-oravalle soveltuva metsäkuvio. Viitasammakoita tai niiden lisääntymisalueiksi hyvin soveltuvia kohteita ei havaittu. Saalistavia lepakoita havaittiin, mutta yksilömäärät olivat pieniä. Hankevaihtoehdoilla **ei arvioida olevan vaikutusta** näihin lajeihin.

Hankealueelta ei ole havaintoja suurpedoista, mutta läheltä Peuravaaran alueelta tunnetaan havaintoja ilvespentueesta. Suurpetojen suurten elinpiirien sekä hankevaihtoehtojen aiheuttamien muutosten pienen mittakaavan vuoksi hankevaihtoehdoilla **ei arvioida olevan vaikutusta** suurpetoihin. Hankealueella liikkuu hirviä, mutta niiden ei tiedetä olevan herkkiä tuulivoimarakentamisen vaikutuksille.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten ei arvioida ulottuvan jokihelmisimpukan esiintymisalueelle, joten jokihelmisimpukkaan **ei arvioida olevan vaikutusta**. Sen sijaan sähkönsiirron hankevaihtoehdolla SVE2 arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen** vaikutus jokihelmisimpukkaan, sillä voimalinjarakentamisessa ei voida jättää vesistöjen välittömään läheisyyteen puustoista suojavyöhykettä.

Vaikutukset linnustoon

Pesimälinnuston herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi useiden metsäkanalintujen soidinpaikkojen johdosta. Vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen** vaikutus pesimälinnustoon. Vaihtoehdon VE2 vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen** pienemmän voimalamäärän johdosta. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 **ei arvioida olevan vaikutusta** pesimälinnuston nykytilaan, mutta sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 on **vähäinen kielteinen**.

Linnuston muutto alueen kautta on hyvin heikkoa, joten hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla **ei arvioida olevan vaikutusta** muuttolinnustoon, sillä reitin varrelle ei sijoitu merkittäviä muutonaikaisia levähdysalueita.

Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

Suojelualueiden etäisyys rakentamisalueista on riittävä, joten suojelualueisiin ei kohdistu välittömiä tai välillisiä vaikutuksia. Tuulivoima-alueen (VE1 ja VE2) tai sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1 ja SVE2) **ei arvioida aiheuttavan muutosta** suojelualueiden nykytilaan. Poikkeuksena on vaihtoehdon VE1 vaikutus hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan Mustakummun alueeseen, joka arvioitiin alueen herkkyyden perusteella **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisesti kielteisiksi**. Hankealue ja sen lähiympäristö eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittäviä suuntia. Hankevaihtoehdolla on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus alueen maankäyttöön. Hanke rajoittaa uutta asumisen ja loma-asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle. Melu- ja välkealueilla ei sijaitse asuinrakennuksia. Hankkeella on kielteinen vaikutus hankealueella sijaitsevaan Puolangan Kotilan alueen osayleiskaavan osaan. 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. Arvioitavista hankevaihtoehdoista hankevaihtoehdon vaikutukset ovat suurimmat ja kohdistuvat laajimmalle alueelle.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisesti kielteisiksi**. Hankealue ja sen lähiympäristö eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittäviä suuntia. Hankevaihtoehdolla on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus alueen maankäyttöön. Hanke rajoittaa uutta asumisen ja loma-asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle. Melu- ja välkealueilla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankkeella on kielteinen vaikutus hankealueella sijaitsevaan Puolangan Kotilan alueen osayleiskaavan osaan. Hankevaihtoehdon toimintoja ei ole osoitettu osayleiskaavan alueelle, mutta hankkeen vaikutukset kuten välke- ja meluvaikutukset ulottuvat osayleiskaavan alueille. Vaihtoehdon melu- ja välkevaikutusten alueilla ei sijaitse yleiskaavoitettuja asuin- tai lomarakennusalueita. Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen keskisuuri kielteinen vaikutus. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Arvioitavista hankevaihtoehdoista hankevaihtoehdon vaikutukset ovat pienemmät ja kohdistuvat pienemmälle alueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset on huomioitu osana hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 arviointeja ja siten hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään merkityksettömiä.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 hankealueelta rakennetaan uusi voimajohto Ristijärven Uvaan. Sähkönsiirron vaikutukset hankealueella on huomioitu osana hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2. Uvaan rakennettavan voimajohdon osalta vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisesti kielteisiksi**. Kielteisiä vaikutuksia voimajohdosta syntyy voimajohdon lähialueille sijoittuvista rakennuksista ja muodostuvasta rakentamisrajoitteesta. Lisäksi uuden voimajohdon rakentaminen olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään poistaa reitiltä laajenevan johtoalueen verran metsä- ja maatalousmaata. Voimajohdon alueella ei sijaitse asema- tai yleiskaavoitettuja alueita. Olemassa oleva voimajohto on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa, mutta toista voimajohtoa merkinnässä ei ole osoitettu.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee kohteita, joiden herkkyydet vaihtelevat vähäisen ja erittäin suuren herkkyyden välillä. Muutoksen suuruus arvioitiin enintään **suureksi kielteiseksi** (VE1 ja VE2). Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat merkittävyydeltään enintään **erittäin suuria kielteisiä**. Vaihtoehtojen välille ei muodostunut eroja maisemavaikutusten merkittävyyden suhteen johtuen hankevaihtoehtojen voimaloiden kokonaismäärän pienestä erosta, tuulivoimaloiden keskinäisestä ryhmittelystä ja tiettyjen luonto- ja kulttuurimatkailukohteiden suuresta herkkyydestä. Hankkeella **ei ole vaikutusta** kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

Sähkönsiirron osalta SVE1 vaihtoehdon toteutuminen **ei aiheuta muutosta** nykytilaan. Sähkönsiirron SVE2 vaikutus yhteen kulttuuriperintökohteeseen on **vähäinen kielteinen**. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja napakorkeuden laskeminen.

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalin ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta, sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta. Hankkeesta syntyvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdon VE2 osalta

vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE1 vaihtoehtoa vähäisemmät, sillä rakentamisen ja kasvillisuuden poiston tarve hankealueella ovat vähäisemmät.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta vaikutuksilla luonnonvaroihin **ei ole merkitystä**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

Hanke aiheuttaa vaikutuksia etenkin metsätalouteen vähentämällä sen käytössä olevaa pinta-alaa ja toisaalta kuntatalouteen lisäämällä verotulojen määrää. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee luontomatkailuun painottuvaa elinkeinotoimintaa, joka on herkkä tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **suureksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta nykytilasta poikkeavia muutoksia ei esiinny. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 osalta tulee mahdollisesti rakentaa 6 km uusi voimajohtokäytävä jo olemassa olevan rinnalle, jolloin vaikutukset kohdistuisivat metsätalouteen ja maiseman kautta luontomatkailuun. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **pieneksi kielteiseksi.**

Vaikutukset porotalouteen

Pieni-Paljakan hankealue ei sijaitse poronhoitoalueella ja hankealueelta on etäisyyttä paliskunnan keskeisille alueille useita kilometrejä, joten poroihin, laidunten käyttöön tai kulkureitteihin ei arvioida aiheutuvan häiriövaikutuksia. Hankkeen myötä rakennettavat tuulivoimaloille johtavat huoltotiet voivat vähäisissä määrin vaikuttaa porojen kulkeutumiseen kauemmas Hallan paliskunnan rajalta. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen porotalouteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioitiin vastaavasti myös **vähäisiksi kielteisiksi**, vaikka voimaloita on vähemmän ja vaikutusalue näin ollen hieman suppeampi. Erot hankevaihtoehtojen välillä ovat kuitenkin pieniä.

Sähkönsiirron ei arvioitu kummassakaan vaihtoehdossa SVE1 tai SVE2 aiheuttavan sellaista muutosta nykytilaan, joka voisi mahdollisesti vaikuttaa porojen kulkemiseen. Sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin näin ollen **merkityksettömiksi**.

Vaikutukset liikenteeseen

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen etenkin sen rakennus- ja purkuvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat huomattavasti. Hankkeen toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Hankkeesta syntyvien liikennevaikutusten merkittävyys on arvioitu hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 **osalta vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle syntyvät pääosin voimajohtojen rakennus- ja purkuvaiheessa, jolloin liikennemäärät lisääntyvät hetkellisesti. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 **ei muodostu vaikutuksia** liikenteeseen. Vaihtoehdossa SVE2 syntyvät vaikutukset liikenteeseen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen ilmanlaatuun vaikuttavat vaikutukset muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiksi myönteisiksi**.

Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten olevan **merkityksettömiksi**.

Vaikutukset ilmastoon

Hankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** ja vaihtoehdon SVE2 vaikutusten arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Meluvaikutukset

Melumallinnuksen mukaan yhdenkään Pieni-Paljakan tuulivoima-alueella sijaitsevan loma- tai asuinrakennuksen osalta ei ylity 40 dB kummassakaan vaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE1 meluvaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon VE2. Vaikutus kohdistuu pääosin alueen luoteispuolella sijaitseviin loma- ja asuinrakennuksiin. Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot DSO 1284 menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, jäävät sisämelutasot alle toimenpiderajojen kaikissa reseptoripisteissä. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että normaali rakentamistapa riittää vaimentamaan pienitaajuisen melun tasot alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittujen terssikohtaisten toimenpiderajojen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys myös pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset arviointiin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta **merkityksettömäksi** ja sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 **vähäisiksi kielteisiksi**.

Välkevaikutukset

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia 2 reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Puusto huomioituna 8 tuntia ei ylity yhdenkään reseptoripisteen osalta. Välkkeestä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 **kohtalaiseksi kielteisiksi** Vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa 2 ilman puustoa tai puusto huomioituna. Vaihtoehdon VE2 osalta välkevaikutukset arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisen aikana etenkin liikenteestä. Toiminnan aikana vaikutuksia aiheutuu melusta, välkkeestä ja maiseman muutoksesta. Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi elinolojen ja viihtyvyyden osalta, sillä alueella on vähän potentiaalisia haitankärsijöitä, mutta hanke on herättänyt paljon huolia. Virkistyskäytön osalta herkkyys arvioitiin suureksi, sillä alueella on virkistyskäyttöarvoa.

Hankkeen vaikutusten merkittävyys elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2) **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Merkittävin ja laajimmalle ulottuva muutos aiheutuu maisemassa, josta paikalliset ovat asukaskyselyssä ja annetuissa mielipiteissä esittäneet huolensa. Myös virkistyskäytön vaikutusten arvioinnin kohdalla hankkeen aiheuttama maisemallinen muutos korostuu. Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutuksen merkittävyys elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön arvioidaan **merkityksettömäksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkittävyys elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja virkistyskäyttöön **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Vaikutukset ihmisten terveyteen

Tuulivoimaloiden melu- ja välkealtistuminen lähialueen asukkaille ei merkittävästi ylitä niille asetettuja ohjearvoja. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiksi kielteisiksi**.

Molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 nykytilaan **ei aiheudu muutosta**.

Vaikutukset Puolustusvoimien, säätutkien ja viestintäyhteyksien toimintaan

Pieni-Paljakan vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan voidaan todeta vähäisiksi, ettei niistä aiheudu merkittävää haittaa aluevalvonnalle tai puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin sekä sotilasilmailuun.

Ilmatieteenlaitos on lausunnossaan YVA-ohjelmasta todennut, että laitoksella ei ole lausuttavaa Pieni-Paljakan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin, koska alue sijaitsee yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Vaikutukset säätutkien toimintaan ovat **merkityksettömiä**.

Hankealuetta läheisin lähetysasema sijaitsee Sotkamossa Vuokatin lähetinasemalta, noin 57 km hankealueesta etelään. Lähimmät täytelähetinasemat ovat Ristijärven sekä Hyrynsalmi, Paljakan täytelähettimet noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Hankkeesta **ei** arvioida olevan **merkittävää** vaikutusta tv- tai radiojärjestelmiin.

Vaikutukset onnettomuus- ja poikkeustilanteissa

Tuulivoimapuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. Tuulivoimaloiden rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Pieni-Paljakan tuulivoimahanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

Tuulivoimaloiden lapoihin ja rakenteisiin voi kertyä lunta ja jäätä olosuhteista riippuen eri tavoin. Tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriskin arvioidaan olevan erittäin pieni, eikä se

esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Riskin pienentämiseksi tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa normaalimenettelyn mukaisesti. Tuulivoimalat varustetaan automaattisin palonilmaisulaittein. Tuulivoimalapalot ovat mahdollisia, mutta erittäin harvinaisia. Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet.

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

Yhteisvaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnista annetun Valtioneuvoston asetuksen (277/2017) mukaan hankkeen todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvioinnissa on käsiteltävä myös yhteisvaikutuksia muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

Vaikutuksia on arvioitu siinä laajuudessaan, kun niillä arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia Varsavaaran tuulivoimapuiston kanssa. Tässä työssä yhteisvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoimahankkeiden, kuten Varsavaaran ja Hietavaaran hankkeiden, kanssa.

Linnusto

Pesimälinnuston kannalta tuulivoimaloista aiheutuva yhteisvaikutus arvioidaan vähäiseksi. Petolintujen kannalta yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Muuttolinnuston osalta lähialueen hankkeiden (Lumivaara, Hietavaara, Varsavaara, Koirakangas, Hirvivaara-Murtovaara, Takiankangas ja Turkkiselkä) toteutuessa muodostuisi itä-länsisuunnassa noin kolmenkymmenen kilometrin levyinen este lintujen muuttoreitille, joka aiheuttaisi muuttoreitteihin kymmeniä kilometrejä lisämatkaa. Lisämatka vastaisi kuitenkin monien lajien osalta vain alle prosentin lisäystä koko muuttoreitin pituuteen nähden. Ottaen huomioon, ettei alue sijoitu tärkeälle muuttoreitille, ja että muuton on havaittu olevan heikkoa, yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Muu eläimistö

Kaikkien hankkeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen vaikuttaa todennäköisesti muun eläimistön osalta eniten ihmistä välttteleviin lajeihin, kuten suurpetoihin. Tuulivoimatoiminta ei aiheuta kuitenkaan rakennusvaiheen jälkeen suurta kasvua liikenteessä tai ihmistoiminnassa alueella, ja voimalapaikkojen ulkopuolella metsäympäristö säilyy ennallaan ja siihen vaikuttaa vain metsätaloustoimenpiteet. Tuulivoimarakentamisen vaikutus suurpedoille soveltuvan elinympäristön määrään arvioidaan vähäiseksi, ja kantoja muokkaavat todennäköisesti voimakkaammin muut tekijät, kuten metsästys.

Muiden eläinlajien kuin suurpetojen osalta yhteisvaikutusten merkitys arvioidaan hyvin vähäisiksi. Niiden elinpiirit eivät ole yhtä suuria, eivätkä ne tarvitse laajoja yhtenäisiä metsäalueita tai asuttamattomia alueita.

Luonnonympäristö

Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

Melu

Etäisyys lähimpiin tuulivoima-alueisiin on noin 5 kilometriä, jolloin yhteismeluvaikutuksia lähihankkeiden voimaloista ei synny Pieni-Paljakan voimaloiden kanssa kummassakaan vaihtoehdossa.

Välke

Etäisyys lähimpiin tuulivoima-alueisiin on noin 5 kilometriä, jolloin yhteisvälkevaikutuksia lähihankkeiden voimaloista ei synny Pieni-Paljakan voimaloiden kanssa kummassakaan vaihtoehdossa.

Liikenne

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia liikenteen osalta muodostuu, mikäli voimaloiden rakennusvaiheet ajoittuvat samaan ajankohtaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Tuulivoimaloiden osien kuljetus tuontisatamasta hankealueelle vaikuttaa huomattavasti maantieliikenteen sujuvuuteen ja saattaa ohitustilanteiden lisääntyessä vaarantaa liikenneturvallisuutta. Mikäli useamman hankkeen rakennusvaihe on aikataulutettu samaan aikaan, myös liikennemäärät lisääntyvät tuontisataman sekä hankealueen välillä sekä hankealueiden läheisyydessä.

Varsavaaran ja Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Alustavan suunnittelun mukaan hankkeet hyödyntävät samoja osittain reittejä. Hankealueen lounaispuolella, sijaitsee Hukkalansalo-Takiakankaan tuulivoimahanke, jonka rakennusvaihe ajoittuu osittain Pieni-Paljakan rakennusvaiheen kanssa päällekkäin. Pieni-Paljakan länsipuolella sijaitsevan Hietavaaran tuulivoimahankkeen rakennusvaihe on aikataulutettu alkavan vuoden 2024 aikana, joten hankkeet eivät ole rakentamisvaiheessa samanaikaisesti. Pieni-Paljakan hankealueelta itään 6–8 km päässä sijaitsee Lumivaaran tuulivoimahankkeet. Niiden rakentamistyöt on jo aloitettu, joten yhteisvaikutuksia liikenteen osalta ei synny.

Valtateiden arvioidaan voivan ottaa vastaan niin Varsavaaran, Pieni-Paljakan, Hietavaaran kuin Hukkalansalo-Takiakankaan tuulivoimalakuljetukset. Mahdollisesti hetkittäin, varsinkin erikoiskuljetusten osalta, valtatien 22 liikenteen sujuvuus heikkenee. Suurempia liikenteellisiä yhteisvaikutuksia aiheutuu Puolangantien (kantatie 78) ja Uvantien (19205) osalta.

Liikenteen yhteisvaikutusten osalta hankevaihtoehdoissa on hieman eroa. Liikenteen yhteisvaikutusten suuruus riippuu voimakkaasti siitä, mikä hankkeiden vaihtoehdosta lopulta toteutuu.

Sosiaaliset vaikutukset

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti maisemanmuutoksen aiheuttaman viihtyisyysvaikutuksen kautta. Melu- ja välkeselvitysten mukaan hankkeiden yhteisiä leviämisvyöhykkeitä ei muodostu, sillä lähimmät suunnitellut Hietavaaran ja Varsavaaran tuulivoimapuistot sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä Pieni-Paljakan hankealueesta, ja näin ollen myös yhteisvaikutuksen terveysvaikutuksia ei synny. Liikennevaikutusten osalta Pieni-Paljakan,

Varsavaaran ja Hukkalansalon tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samalle ajankohdille lisäten yhteisvaikutuksia. Etenkin Uvantienkohdalla näiden kolmen hankkeen rakentamisen ajoittuessa samaan aikaan asukkaiden ja lomailijoiden asumisviihtyvyys heikkenee. Toisaalta lähiympäristön voidaan kokea olevan jatkuvan rakentamistöiden kohteena, jos tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu peräkkäin.

Yhteisvaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu lähinnä hankkeiden maisemavaikutusten kautta. Viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta ympäröivien hankkeiden melu-, välke- ja maisemavaikutukset voivat muuttaa kylien ja Paljakan matkailukeskuksen ympäristön luontokokemusta. Myös alueen metsästäjät saattavat kokea yhteisvaikutukset metsästykseen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa.

Ehdotus seurantaohjelmaksi

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.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

OSA I

HANKKEEN JA VAIHTOEHTOJEN KUVAUS



1. JOHDANTO

Prokon Wind Energy Finland Oy suunnittelee Pieni-Paljakan alueelle enimmillään 9 tuulivoimalan suuruista tuulivoimapuistoa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tavoitteena on mahdollistaa tuulivoimahankkeen, siihen liittyvien hankealueen sisäisten huoltoteiden ja maakaapeleiden sekä hankkeen sähkönsiirron rakentaminen. Voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho 6–10 MW. Tuulivoimapuiston kokonaisteho on 18–90 MW.

Hankealue sijaitsee Kainuussa Puolangan, Ristijärven kuntien alueella ja Hyrynsalmen kunnan rajalla Puolangan Kotilan kylän koillispuolella Pieni-Paljakan alueella (Kuva 1-1). Hankealueen pinta-ala on noin 1 130 hehtaaria, josta Puolangan kunnan alueella suunnittelualueen pinta-ala on noin 360 ha ja Ristijärven kunnan alueella noin 770 ha.

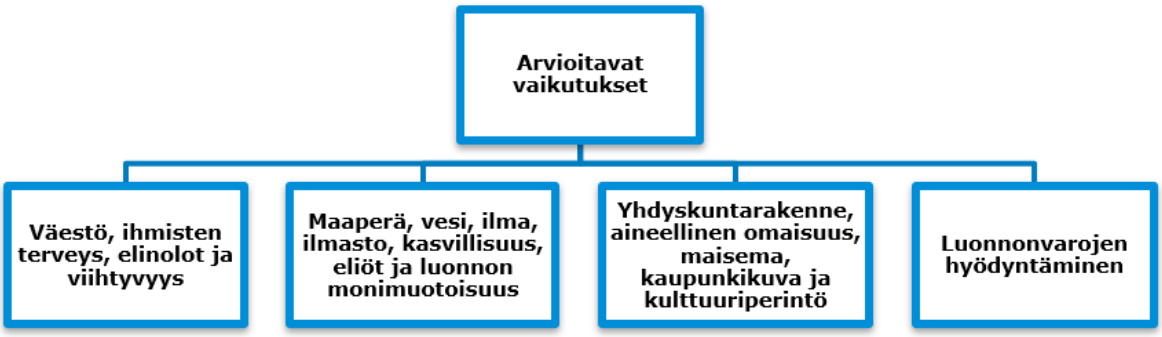
Tuulivoimaloiden rakentamis-, ylläpito- ja huoltotehtäviä varten tarvitaan uusia teitä sekä parannetaan olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron toteuttamiseksi alueelle rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan voimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Tuulivoimapuisto on alustavasti suunniteltu liitettäväksi sähkönsiirtoverkkoon alueen länsipuolella (SVE1) tai alueen eteläpuolella (SVE2) n. 6 km hankealueesta.



Kuva 1-1 Hankealueen sijainti.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen 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 arvioitava 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;

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 sekä arvio vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostus pohjautuu tammikuussa 2022 jätettyyn arviointiohjelmaan ja yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antamaan lausuntoon. Ympäristövaikutusten arvioinnin on tehnyt Ramboll Finland Oy Prokon Wind Energy Finland Oy:n toimeksiannosta.

2. HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaava yhtiö on PROKON Wind Energy Finland Oy, joka on osa saksalaista PROKON Regenerative Energien eG -energiaosuuskuntaa. Prokon työllistää noin 300 henkeä Saksassa, Puolassa, Espanjassa ja Suomessa, ja sillä on yli 25 vuoden kokemus uusiutuvien energiamuotojenalalta. Prokon kehittää, operoi ja huoltaa aurinko- ja tuulivoimapuistoja, ja toimittaa niissä tuotettua sähkö kymmenilletuhansille asiakkaille. Suomessa Prokon on toiminut vuodesta 2011. PROKON Wind Energy Finlandin toimitilat sijaitsevat Vaasassa, josta käsin yhtiö keskittyy tuulivoimahankkeiden kehitykseen. on kehittänyt tuulivoimaaSuomessa vuodesta 2011. Prokonilla on kehitteillä parikymmentä tuulivoimahanketta eripuolilla maata.

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 6. Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää mm. kaavoittamista ja rakennuslupaa.

YVA-ohjelma sekä kaavoitukseen liittyvät osallistumis- ja arviointisuunnitelmat asetettiin nähtäville tammikuussa 2022. Osayleiskaavat laaditaan Ristijärven ja Puolangan kuntien alueille. Alustavan aikataulun mukaan Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston osayleiskaavaluonnokset sekä YVA-selostus asetetaan nähtäville marraskuussa 2022. Osayleiskaavaehdotukset valmistellaan kaavaluonnoksen saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen, jolloin ehdotus tulisi nähtäville keväällä 2023. Osayleiskaavojen hyväksymiskäsittelyt arvioidaan sijoittuvan loppukeväälle 2023.

Osayleiskaavan saatua lainvoiman jokaiselle voimalalle haetaan rakennuslupa. Voimaloiden rakennusvaihe ajoittuu vuosille 2026–2027. Koko puiston rakentaminen kestäisi arviolta noin 1–2 vuotta ja tuulivoimapuiston käyttöönotto suunnitellaan toteutettavan vuosien 2028–2029 aikana.

4. HANKKEEN VAIHTOEHDOT

4.1 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla.

Hankealueen kokonaispinta-ala on noin 1 130 ha, joista Puolangan puolelle sijoittuu noin 360 ha ja Ristijärven puolelle noin 770 ha.

Arvioitavat hankevaihtoehdot:

- **Vaihtoehto VE1**: Puolangan ja Ristijärven kuntien alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa.
- **Vaihtoehto VE2**: Ristijärven kunnan alueelle rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa.

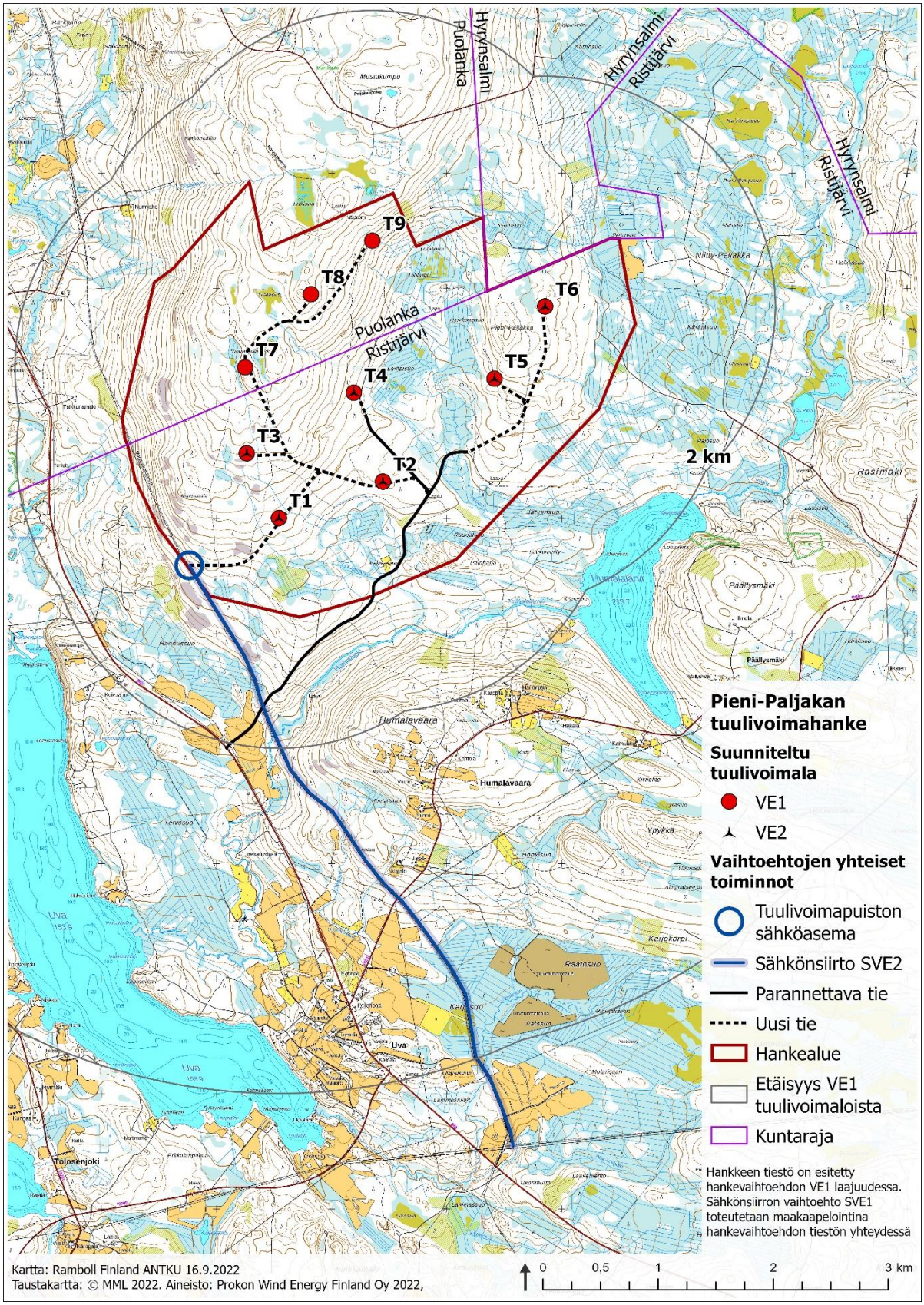
Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen liitännäishankkeen eli Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen sähkönsiirron toteuttamisen vaihtoehtoja sekä niiden vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Tarkastelussa huomioidaan vaihtoehto 0 (VE0) eli hankkeen toteuttamatta jättäminen, jossa hanketta ja sen liityntää kantaverkkoon ei toteuteta, eikä hankealueille tule uutta toimintaa.

Sähkönsiirron osalta arvioitavat vaihtoehdot:

- **Vaihtoehto SVE1** toteutetaan hankealueella maakaapelein, sijoittaen maakaapelit hankealueella kunnostettavan tiestön ja uudelleen rakennettavien teiden yhteyteen. Hankealueella maakaapelit vedetään alueen länsiosaan rakennettavalle sähköasemalle, josta tuulivoimapuisto liitetään Kajave Oy:n Uva – Paljakka 110 kV voimajohtoon ja valtakunnan sähköverkkoon. Olemassa olevan johtokäytävän leveys säilyy nykyisen levyisenä noin 30 metriä ja reunavyöhyke 10 metriä voimajohdon molemmilla puolilla. Kokonaisleveys nykyisellään on yhteensä noin 50 m. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 on ensisijainen toteutusvaihtoehto.

- **Vaihtoehto SVE2** toteutetaan, kuten SVE1 sähköasemalle saakka. Vaihtoehdossa SVE2 sähköasemalta ei suoraan liitytä olemassa olevaan voimalinjaan vaan sähköasemalta rakennetaan uusi 110 kV voimajohto etelään Uvan sähköasemalle noin 6 kilometrin päähän hankealueesta, jossa hanke liitetään Fingridin sähkönsiirtoverkkoon. Rakennettava uusi voimajohto kulkee Kajave Oy:n Uva – Paljakka 110 kV voimajohdon itäpuolella yhteisessä maastokäytävässä, jota joudutaan leventämään. Uusi voimajohto pyritään sijoittamaan mahdollisimman lähelle olemassa olevaa. Tällöin olemassa oleva johtoaukea tulee levenemään arviolta 26 metriä, jolloin johtokäytävän uudeksi leveydeksi tulee yhteensä noin 45 metriä ja reunavyöhyke 10 metriä voimajohdon molemmilla puolilla. Kokonaisleveys tässä vaihtoehdossa tulisi olemaan yhteensä noin 65 metriä.

Hankkeen ja sen sähkönsiirron vaihtoehdot sekä parannettavat ja uudet tieosuudet on esitetty alla olevassa kartta karttakuvassa (Kuva 4-1).



Kuva 4-1. YVA-menettelyssä arvioitavat hankkeen vaihtoehdot ja sähkönsiirron vaihtoehdot sekä parannettavat ja uudet tiet.

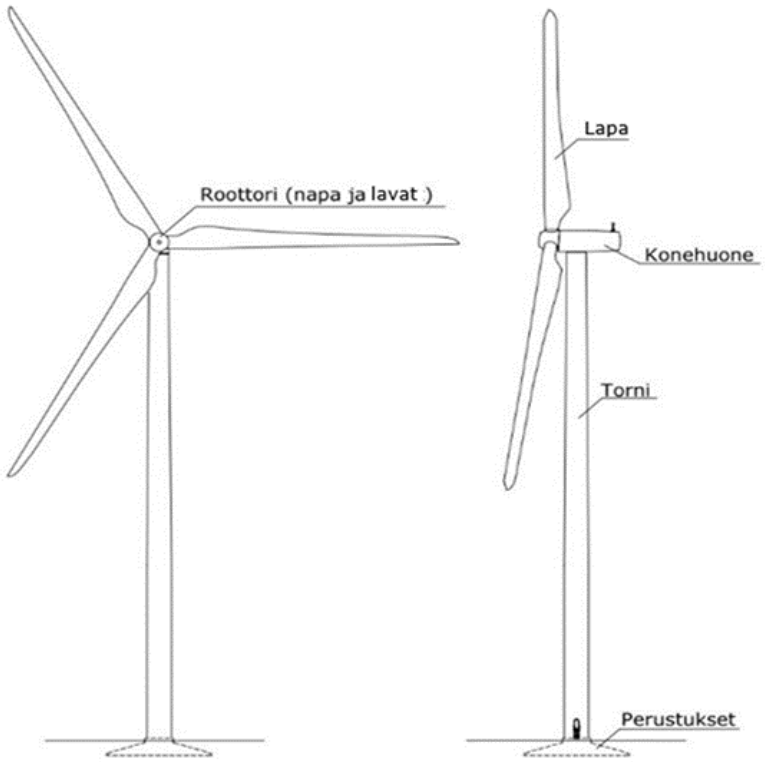
4.2 YVA-ohjelman jälkeiset muutokset hankevaihtoehtoihin

YVA-ohjelmassa esitettyihin alustaviin voimalapaikkoihin on tehty pieniä muutoksia esimerkiksi luontoselvitysten pohjalta.

5. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

5.1 Tuulivoimalat

Tuulivoimala koostuu perustusten päälle asennettavasta tornista, roottorista lapoineen ja konehuoneesta (Kuva 5-1). Tuulivoimaloiden torni voidaan tarvittaessa varustaa haruksilla. Hankkeessa tarkasteltavat lieriötornirakenteiset tuulivoimalat voidaan toteuttaa mm. kokonaan teräsrakenteisina, betonirakenteisina tai betonin ja teräksen yhdistelminä. Tuulivoimala-alueet, joihin sisältyvät tuulivoimala sekä rakentamista ja huoltotoimia varten tarvittava kenttäalue, edellyttävät nykyisillä voimaloilla noin 1–1,5 hehtaarin laajuisen alueen. Perustamistekniikka riippuu valitusta torniratkaisusta. Tässä hankkeessa toteutettavien voimaloiden napakorkeus on enimmillään 200 metriä, roottorin halkaisija 200 metriä ja kokonaiskorkeus 300 metriä.



Kuva 5-1 Tuulivoimalan periaatekuva.

5.1.1 Tuulivoimalan perustamistekniikat

Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalan paikan pohjaolosuhteista. Myöhemmin tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto (Kuva 5-2).

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 tuuliturbiinitoimittajasta riippuen, mutta kokoluokka on noin 20 × 20 m tai 25 m × 25 m perustuksen korkeuden vaihdellessa noin 1–2 metrin välillä.

Teräsbetoniperustus ja massanvaihto

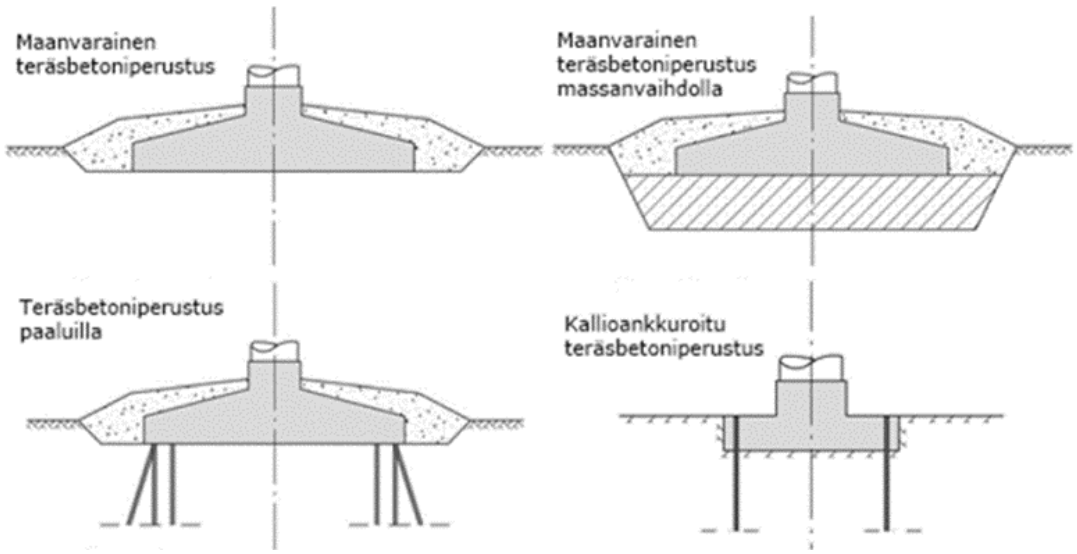
Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Orgaaniset maa-ainekset käytetään myöhemmässä rakennusvaiheessa 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.

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.

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.



Kuva 5-2. Tuulivoimaloiden perustamistekniikoita.

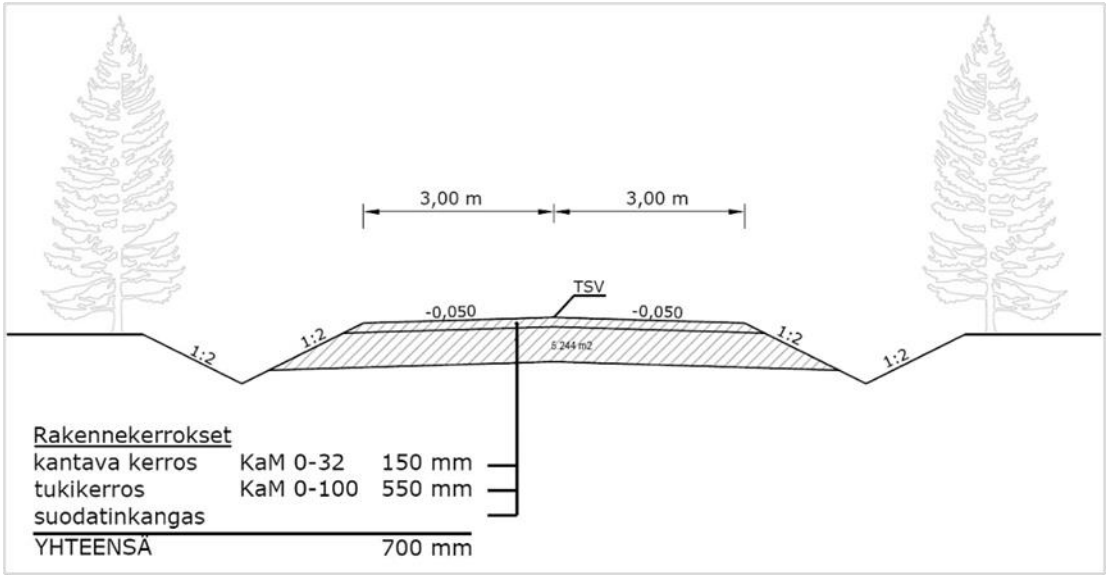
5.1.2 Tieverkosto ja nostoalueet

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Huoltotieverkosto on esitetty hankkeen vaihtoehtokuvauksessa (Kuva 4-1). Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoristetaan ja vahvistetaan. Huoltoteitä pitkin kuljetetaan tuulivoimaloiden rakentamisessa tuulivoimaloiden komponentit, rakennusmateriaalit ja pystytyskalusto. Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tuulivoimarakentamisessa tarvittavat kuljetukset tuovat erityisvaatimuksia myös tien kantavuuden suhteen.

Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden ajoradan leveys on keskimäärin noin kuusi metriä. Tarpeen mukaan metsäisessä maastossa tielinjauksista kaadetaan puustoa noin 12–15 metrin leveydeltä reunaluiskien ja työkoneiden tarvitseman tilan vuoksi. Kaarteissa raivattavan tielinjauksen leveys saattaa olla jopa kaksinkertainen erikoispitkän kuljetuksen (lavatet, tornin osa) vaatiman tilan johdosta.

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. Todennäköisesti suunnittelualueella on tarvetta tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-aineistenottoalueelta.

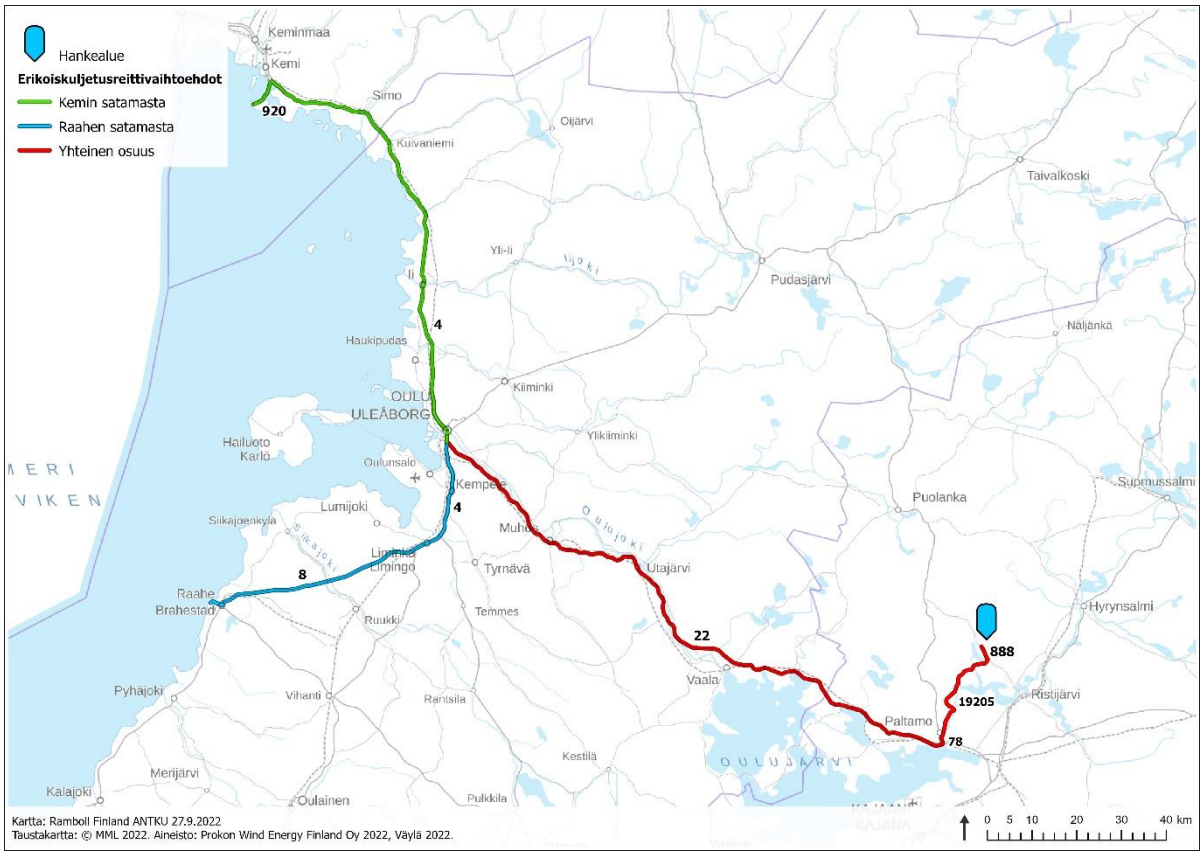
Tarvittavien kulkuyhteyksien lisäksi jokaisen tuulivoimalan yhteyteen rakennetaan noin hehtaarin laajuinen kokoamis- ja työskentelyalue, joka raivataan kasvillisuudesta ja tasoitetaan. Nostoalueella tulee olla riittävästi tilaa tuulivoimalan pystytykseen käytettävälle nosturille sekä raskaille kuljetuksille. 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.



Kuva 5-3. Periaatekuva huoltotien rakenteesta.

5.1.3 Kuljetukset ja liikenne

Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat arvioidaan saapuvan Raahen tai Kemin satamaan, mutta tarkempi tieto satamasta tarkentuu suunnittelun edetessä. Osat kuljetetaan Raahen satamasta joko valtatien 8 tai Kemin satamasta valtatien 4 kautta Kajaanintielle (22), josta ne jatkavat matkaa Paltamontien (78) kautta Uvantielle (19205), josta edelleen Puolangantien (888) kautta suunnittelualueelle (Kuva 5-4). Kuljetusreitti voi myös kulkea idästä Ristijärven kautta, millä vältetään Uvan mahdollisesti kantavuudeltaan riittämätön silta. Kuljetusmatka on yhteensä noin 250–300 km riippuen satamasta ja reitistä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa.



Kuva 5-4- Erikoiskuljetusreitti joko Raahen tai Kemin satamasta hankealueelle.

Tuulivoimaloiden **rakentamisesta** aiheutuu kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. Perustusten rakentamisvaiheessa suurimmat liikennemäärät aiheutuvat betonin kuljetuksesta. Perustamistavasta ja voimalan rakenteesta riippuen kukin voimala edellyttää enintään noin 80–100 betoniauton käynnin rakentamispaikalla.

Merkittävimmät tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat alueelle saapuvista **erikoiskuljetuksista**. Tuulivoimaloiden lavat kuljetetaan yli 50 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina, joten erityisesti niillä on vaikutusta liikenteeseen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat liikkuessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen ja väliaikaisen haitan muulle liikenteelle. Erikoiskuljetusten takia saatetaan joutua esimerkiksi rajoittamaan liittymien liikennettä

kuljetuksen kääntyessä tai siirtämään liikennemerkkejä tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia.

Kunkin tuulivoimalan osien kuljetus edellyttää noin 10–12 erikoiskuljetusta (erikoisleveä, -pitkä tai raskas). Lisäksi erikoisnostureiden kuljetus voi tapahtua erikoiskuljetuksina. Torni kuljetetaan tyypillisesti neljässä tai viidessä osassa ja konehuone 1–3 kappaleena. Roottorin napa ja lavat tuodaan erillisinä kappaleina ja yhdistetään rakentamispaikalla nostureiden avulla. Työmatkaliikenne tapahtuu pääasiassa henkilö- ja pakettiautoilla. Tuulivoimaloiden toimiessa alueella käydään satunnaisesti huolto- ja tarkistustöiden yhteydessä.

5.1.4 Rakentaminen ja toiminta-aika

Tuulivoimapuiston rakentamisen, mukaan lukien tiestön perusparannus ja uusien teiden rakentaminen, perustustyöt sekä voimaloiden pystytykset ja sähköasennukset, ennakoidaan kestävän noin 1–2 vuotta. Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25 vuotta. Perustukset mitoitetaan yleensä noin 30 vuoden käyttöiälle ja kaapeleiden käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Tuulivoimapuiston elinkaaren lopussa tuulivoimalat puretaan ja alue ennallistetaan tarkoituksenmukaisella tavalla. Toisena ja todennäköisenä vaihtoehtona on jatkaa tuulivoimatuotantoa uusituilla tuulivoimaloilla.

5.1.5 Toiminnan päättämisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan päättyessä vaikutuksia syntyy rakenteiden käytöstä poiston yhteydessä. Purettujen tuulivoimaloiden tilalle voidaan rakentaa uusia tuulivoimaloita tai alue voidaan poistaa tuulivoimakäytöstä, jonka jälkeen tuulivoimapuiston omistaja sopii maanomistajien kanssa mahdollisesta alueen maisemoinnista. Uusien voimaloiden rakentaminen vaatii aina vanhojen perustusten uusimisen turvallisuussyistä. Kuitenkin tuotannon päättyessä käytössä olleet perustukset voidaan jättää maahan ja maisemoida. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2022)

5.1.5.1 Tuulivoimalan purkaminen ja materiaalin kierrätys

Kun tuulivoimalan käyttöikä päättyy tai voimala muista syistä puretaan, vastaa purkamisesta voimalan omistaja. 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.

Tuulivoimaloiden purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Hyväkuntoiset voimalat voidaan kierrättää käyttöön toisaalla. Jos voimalaa ei oteta enää käyttöön muualla, sen materiaalit pystytään pääosin kierrättämään. Terästorni puretaan paikan päällä ja kuljetetaan osiin purettuna kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan ja raudoitukset kierrätetään. Lavat paloitellaan pienemmiksi kappaleiksi ja kuljetetaan pois kierrätettäväksi. Tuulivoimalan lavat ovat lasikuitua, jonka kierrätys ja uusiokäyttö on kehittynyt viime aikoina niin Suomessa kuin muualla Euroopassa. Perustukset jätetään maahan tai puretaan, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu. Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä maa-aineksilla.

Tuulivoimapuiston elinkaaren päättyessä maakaapelit ja muut maanalaiset sähkön- ja tiedonsiirron rakenteet poistetaan tai ne voidaan lain salliessa jättää maahan. Maakaapeleiden materiaali voidaan kierrättää lähes kokonaan käytön jälkeen. Poistetuilla metalleilla on merkittävä romuarvo. Tuulivoimapuiston toiminnan päätyttyä pitkäikäisimpiä rakenteita tuulivoimapuistoalueella ovat voimaloiden perustukset sekä huoltotiet. Tiestö jää paikalleen palvelemaan muun muassa metsätalouskäyttöä, ellei maanomistajien kanssa ole sovittu muuta. Perustukset jätetään maahan tai puretaan, riippuen siitä, mitä rakennusluvassa tai maanvuokrasopimuksissa on sovittu.

Nykyisin lähes 80 prosenttia tuulivoimalassa käytetyistä raaka-aineista pystytään kierrättämään, mikäli voimalaa ei myydä asennettavaksi toiseen paikkaan. Etenkin voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini, lyijy) osalta kierrätysaste on nykyisin jo hyvin korkea, jopa lähes 100 prosenttia.

Voimaloiden lavat ovat kierrätyksen kannalta haasteellisimmat, sillä niissä käytettyjen lasikuitu- ja epoksimateriaalien uusiokäyttö on vielä heikosti kehittynyttä sekä uusiokäyttötekniikoiden että uusiotuotteiden markkinan suhteen. Alalla on kuitenkin tapahtunut huomattavaa kehitystä viime vuosina, ja on todennäköistä, että lähivuosina myös lasikuituromu kyetään kierrättämään lähes täysin.

Tuulivoimalan purkamisen yhteydessä tulee huomioida mahdollinen maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisen purkamisluvan tarve, joka on pakollinen mm. kaavoitetuilla tuulivoima-alueilla. MRL 139 §:n mukaan purkamislupahakemuksessa tulee selvittää purkamistyön järjestäminen ja edellytykset huolehtia syntyvän rakennusjätteen käsittelystä sekä käyttökelpoisten rakennusosien hyväksi käyttämisestä. Lisäksi on otettava huomioon, että MRL sisältää säännökset rakennuspaikan saattamisesta ympäristöineen sellaiseen kuntoon, ettei se vaaranna turvallisuutta tai rumenna ympäristöä, jos tuulivoimalan käyttämisestä on luovuttu tai rakennustyö on jätetty kesken (MRL 170 §). (Motiva 2018; Suomen Tuulivoimayhdistys 2014)

5.2 Sähkönsiirto ja verkkoliityntä

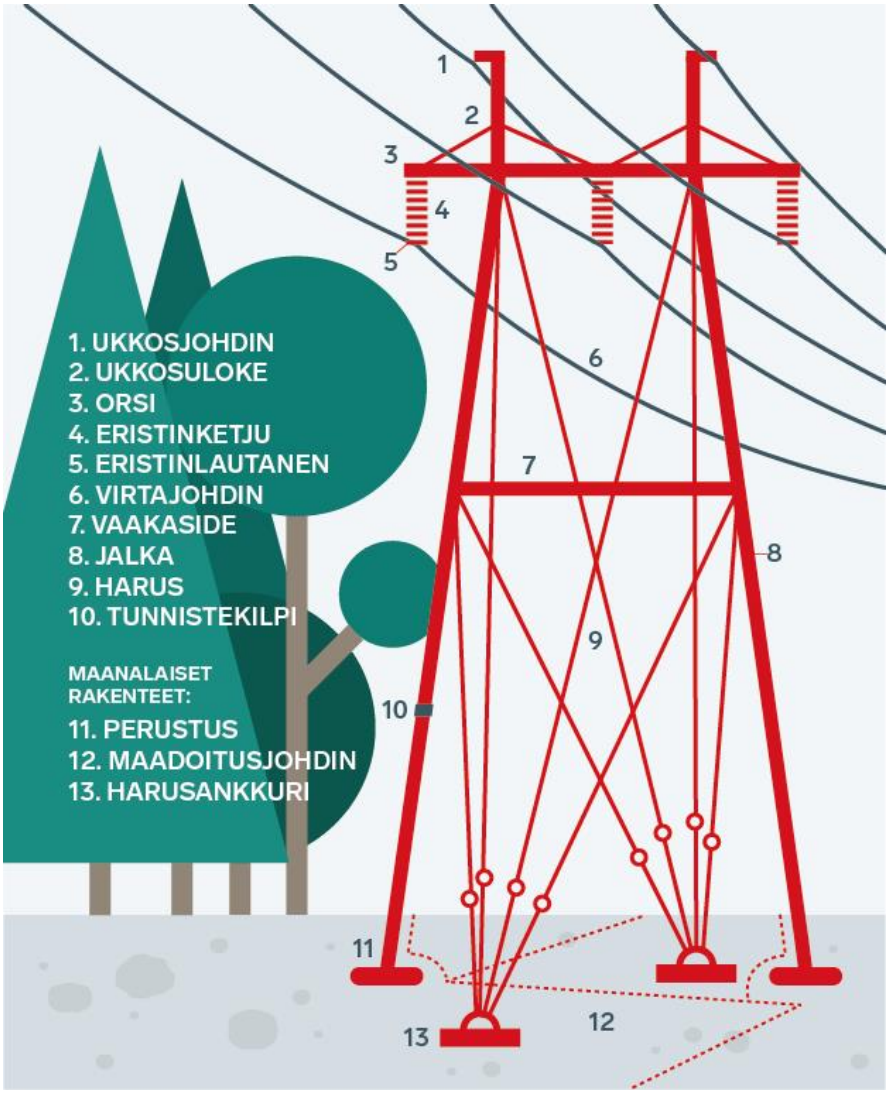
5.2.1 Tuulivoimapuiston sisäinen sähkönsiirto

Tuulivoimapuiston tuulivoimaloiden sähköverkkoon liittämiseksi tuulivoimapuistoon rakennetaan yksi sähköasema, johon sähkö johdetaan tuulivoimaloilta maakaapelein. Maakaapelit sijoitetaan pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Kun tuulivoimapuiston käyttöikä päättyy tai tuulivoimala muista syistä puretaan, vastaa tuulivoimapuiston sisäisen sähkönsiirron purkamisesta tuulivoimapuiston omistaja.

5.2.2 Tuulivoimapuiston ulkoinen sähkönsiirto

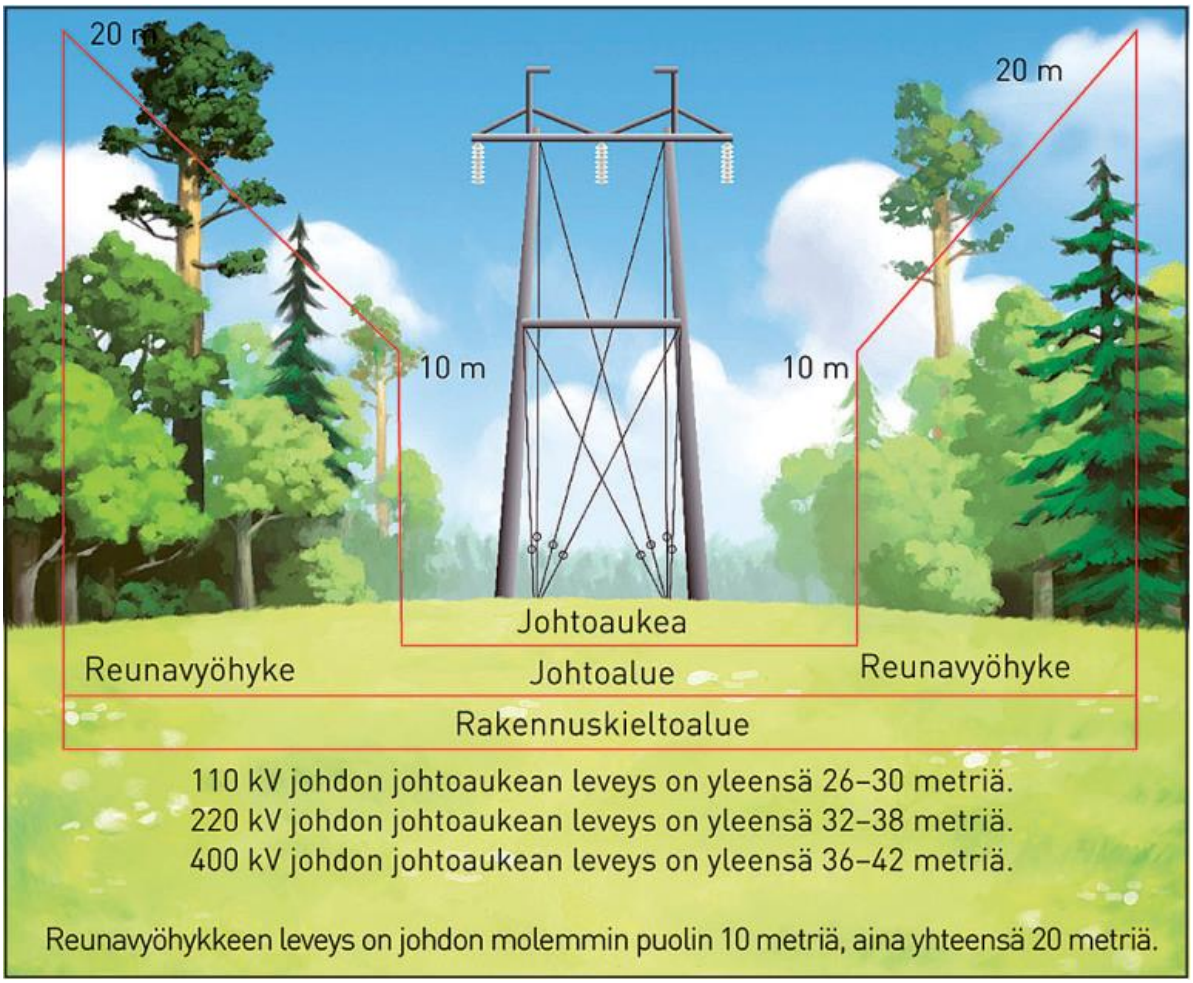
Sähköaseman sijainti on esitetty vaihtoehtokuvassa (Kuva 4-1). Valtakunnan verkkoon liittyminen tapahtuu ensisijaisesti suunnittelualueen länsipuolella kulkevaan Kajaven voimajohtoon tai, mikäli tämä ei ole mahdollista, suunnittelualueen eteläpuolella kulkevaan Fingridin sähkönsiirtoverkkoon. Jälkimmäinen vaihtoehto vaatii noin 6 km pitkän ilmajohdon rakentamisen nykyisen Kajaven voimajohdon viereen, kuten kerrottu edellä kappaleessa 4.

Voimajohto käsittää voimajohdon rakenteen osat (Kuva 5-5) sekä johtoalueen (Kuva 5-6), joka käsittää voimajohdon alle jäävän maa-alueen. Johtoalueeseen lasketaan kuuluvaksi johtoaukea sekä johtoalueen molemmin puolin sijaitsevat reunavyöhykkeet, joilla puiden kasvukorkeus on rajoitettua.



Kuva 5-5. Voimajohdon osat (Fingrid 2022).

Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta riippuen (Kuva 5-6). Kun voimajohtoja rakennetaan rinnakkain, johtojen rakennusväli riippuu voimajohdon koosta sekä pylväsrakenteista. Hankealueen länsireunassa sijaitsee olemassa oleva 110 kV voimajohto. Kun olemassa olevan rinnalle rakennetaan uusi voimalinja, pyritään se rakentamaan mahdollisimman lähelle olemassa olevaa. 110 kV voimajohdon rinnalle voidaan tapauskohtaisesti rakentaa toinen 110 kV voimajohto etäisyydelle, joka on vain puolet yksittäisen voimajohdon johtoaukeasta. Riippuen pylväsrakenteista on mahdollista, että johtoaukea levenisi vain 15 m. Arvioinneissa on kuitenkin käytetty oletusta, että käytävä levenee saman verran kuin mitä yksittäinen 110 kV vaatii eli 26 m.



Kuva 5-6. Voimajohtoalueen poikkileikkaus sekä eri voimajohtojen johtoaukean leveydet. (Maanmittauslaitos 2014)

Suunnitellun 110 kV:n voimajohdon perusrakenne muodostuu alustavien suunnitelmien mukaan ns. yhden virtapiirin harustetusta pylväsrakenteesta. Voimajohtojen pylvästyyppi tarkentuu suunnitelmien edetessä. Voimajohdon pylväsrakenteen yläosaan rakennetaan ukkospukit, joihin sijoitetaan ukkosjohtimet. Niiden avulla voimajohto maadoitetaan tietyn välein ja näin voidaan lieventää ukkosten aiheuttamia häiriöitä. Ukkosjohtimiin voidaan myös asentaa ns. lintuestepallot, joilla voidaan vähentää lintujen törmäämistä voimajohtorakenteisiin esim. lintujen muutto- ja vaellusreittien kohdilla.

Normaaleista pylväsrakenteista poikkeavat tekniset ratkaisut voivat olla vaihtoehto yksittäisissä erityiskohteissa esimerkiksi tilanteessa, jossa pyritään poistamaan tai lieventämään voimajohdosta aiheutuvia haitallisia maankäyttö-, luonto- ja maisemavaikutuksia tai muista teknisistä syistä.

5.2.3 Voimajohtoreitin suunnittelu

Lähtökohtaisesti voimajohtoreitin suunnittelua ovat ohjanneet vaatimukset liityntäpisteiden suhteen sekä olemassa oleva voimajohtoverkosto, alueelta tiedossa olevat luontoarvot, valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä alueelle suunnitellut tuulivoimahankkeet ja voimassa oleva kaavoitus.

YVA-menettelyn jälkeen tehtävässä suunnittelussa lopulliset tekniset ratkaisut suunnitellaan YVA-menettelyn tulosten perusteella. Pylväspaikkojen suunnittelussa huomioidaan ratkaisujen ympäristönäkökohdat sekä tekniset ja taloudelliset tekijät. YVA-menettelyn aikana esiin tulleisiin esimerkiksi asutuksen, elinkeinotoiminnan ja luonnonolojen kannalta keskeisiin kohteisiin kiinnitetään huomiota voimajohtohankkeen jatkototeutuksessa teknistaloudellisten reunaehtojen puitteissa. Tavoitteena on lieventää haitallisia maankäyttö-, maisema- ja luontovaikutuksia pylväiden sijoittelulla ja teknisillä ratkaisuilla.

5.2.4 Kuljetukset ja liikenne

Perustusvaiheessa työkoneet ovat pääosin tela-alustaisia kaivinkoneita. Pylväs- ja johdintyövaiheissa työkoneet ovat puolestaan pääosin autonostureita ja kuormatraktoreita sekä telatraktoreita. Pääsääntöisesti liikkuminen tapahtuu käyttäen voimajohdolle johtavia teitä ja johtoaukeaa, johon voidaan tehdä tilapäisiä teitä ja siltoja. Käytettävistä kulkureiteistä sovitaan etukäteen mm. maanomistajien kanssa. Toiminnan aikainen liikenne on pääasiassa kunnossapitoon sekä kasvustonkäsittelyyn liittyvää liikkumista.

5.2.5 Rakentaminen ja käyttö

Voimajohtohankkeen rakennusaika on tavallisesti pari vuotta. Voimajohdon rakentaminen jakautuu ajallisesti kolmeen päävaiheeseen, jotka ovat perustus-, pylväskasaus- ja pystytysvaihe sekä johdinasennukset. Riippuen rakennettavasta maastosta, työtä voidaan joutua ajoittamaan työvaiheiden sisällä eri vuodenaikoihin.

Perustustyövaihe tehdään voimajohdon johtoalueen hakkuun jälkeen. Pylväiden betoniset perustuselementit ja tarvittaessa pylvästä tukevat harusankkurit kaivetaan pylväspaikoille. Tarvittaessa perustuksia vahvistetaan paaluttamalla tai massanvaihdoilla. Voimajohtoa rakennettaessa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa tunnistetut merkittävät luonto- ja kulttuuriarvot sekä muut huomioitavat maastokohdat. Voimajohdon vaatima aukko maisemassa ja asennuksen jälkeen paikoin näkyvät johtorakenteet maisemakuvassa ovat voimajohdon elinkaaren mittainen paikallinen vaikutus.

Perustusvaiheen jälkeen pystytetään pylväät. Teräsrakenteista koostuvat pylväät kuljetetaan osina pylväspaikoille, jossa ne kootaan ensin maassa ennen pystytystä. Harustetut pylväät pystytetään koneellisesti ennen harustamista.

Viimeisenä työvaiheena asennetaan johtimet, jotka tuodaan paikalle keloissa, joissa kussakin on useampi kilometri johdinta. Asennus tapahtuu siten, että johtimet kulkevat koko ajan ilmassa. Johtimien liittämisessä käytetään räjäytettäviä liitoksia, mistä aiheutuu hetkellistä melua. Johtoreittiä risteävät tiet suojataan, jotta liikkumiselle aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa ja turvallisuuden varmistamiseksi. Työvaiheiden jälkeen rakentamisen jäljet siistitään ja mahdollisesti aiheutuneet vahingot joko korjataan tai korvataan.

Voimajohdon tekninen käyttöikä on jopa 60–80 vuotta. Voimajohtoa voidaan tämän jälkeen perusparantaa, mikä edelleen pidentää johdon käyttöikää noin 20–30 vuotta.

Lunastetulle johtoalueelle ei saa rakentaa rakennuksia eikä yli kaksi metriä korkeita muitakaan rakennelmia ilman lupaa. Esimerkiksi teiden ja vesijohtojen sijoittamisesta sekä maanmuokkauksesta johtoalueella on laadittu ohjeet Fingridin toimesta.

Voimajohdon kunnossapitäminen sähköturvallisuusmääräysten mukaisena edellyttää johtorakenteen ja johtoalueen säännöllisiä tarkastuksia ja kunnossapitotöitä. Johtoalueelle tehdään noin kahden vuoden välein huoltotarkastuksia, joista ei aiheudu erityistä haittaa ympäristölle tai lähialueen

asukkaille. Johtoaukea pidetään avoimena raivaamalla se mekaanisesti joko koneellisesti tai manuaalisesti noin 5–8 vuoden välein. Johtoaukea raivaamisessa voidaan tehdä valikoivaa 30/92 raivausta, jossa johtoaukealle jätetään kasvamaan katajia ja matalakasvuista puustoa. Voimajohtojen reunavyöhykkeet käsitellään 10–25 vuoden välein.

5.2.6 Toiminnan päättäminen

Voimajohdon elinkaaren päättyessä syntyvät jätteet kierrätetään ensisijaisesti niin, että mahdollisimman suuri osa jätteistä toimitetaan kierrätettäväksi ja ne, mitä ei voida kierrättää materiaalina, käytetään energiaksi. Suurin osa purettavasta materiaalista on pylväistä ja johtimista syntyvää metallijätettä, joka voidaan kierrättää. Pylväsrakenteita purettaessa poistetaan myös maanalaiset betoniset perustuspilarit. Lisäksi työmaalla syntyy kyllästettyä puujätettä, jonkin verran lasia ja posliinia sekä uuden voimajohdon rakentamisesta pakkausjätettä. Purkumateriaaleista voidaan kierrättää betoni ja lasi. Kyllästetty puu voidaan hyödyntää energiaksi. Lähtökohtaisesti kaatopaikalle tai muuhun loppusijoitukseen päätyvää jätettä pyritään ehkäisemään tai minimoimaan.

Voimajohtoalueen käyttöoikeuden lunastus voidaan palauttaa rakenteiden purkamisen jälkeen takaisin samoille kiinteistöille, joihin ne ovat alun perin kuuluneet.

5.3 Toiminnasta muodostuvat päästöt ja liikenne

5.3.1 Maaperä ja pohjavesi

Maa- ja kallioperän muokkaustoimet ovat paikallisia ja kohdistuvat tuulivoimalan perustamis- ja nostoalueelle ja tieyhteyksille. Muokkaustoiminen myötä maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Tuulivoimaloiden vaikutuksia maaperään arvioidaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa ja vaikutusten arviointia kuvataan myöhemmin kappaleessa 8.

Huoltotoimenpiteet tai tuulivoimaloiden käyttö-öljyt eivät muodosta merkittävää maaperän pilaantumisriskiä.

Tuulivoimalat kytketään sähköasemaan maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen (kuten maakaapeleiden rakentamisen) jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Huolellisia rakennus- ja varotoimenpiteitä noudattamalla pohjavesiin kohdistuvat laadulliset ja määrälliset vaikutukset luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin ovat hyvin vähäisiä tai olemattomia. Tuulivoimaloiden vaikutuksia pohjavesiin arvioidaan myöhemmin kappaleessa 9.

5.3.2 Pintavedet

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin ovat paikallisia ja lyhytaikaisia. Toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöön, paitsi äärimmäisessä poikkeustilanteessa voimalan rikkoutuessa, jolloin esimerkiksi konehuoneessa olevat kemikaalit, kuten öljyt, voivat päästä ympäristöön ja sitä kautta pintavesiin. Tuulivoimaloiden vaikutuksia pintavesiin arvioidaan myöhemmin kappaleessa 10.

Mikäli tuulivoimaloiden sijoituspaikalla esiintyy happamia sulfaattimaita, asia huomioidaan siten, että happamien valuntojen synty ehkäistään. Näin rakentamisen myötä ei kohdistu vesistöihin happamoittavaa vaikutusta siinäkään tapauksessa, että voimala sijaitsee happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella.

5.3.3 Ilmanlaatu

Tuulivoimaloiden rakentaminen ja toiminta eivät aiheuta merkittäviä päästöjä ilmaan. Jos tuulivoimalla korvataan esimerkiksi perinteisiä fossiilisiin polttoaineisiin perustuvia energiantuotantomenetelmiä, voidaan tuulivoiman katsoa vähentävän aiheutuvia ilmapäästöjä. Lisäksi hanke lisää uusiutuvan energian tuotantoa ja on tällöin osa energiantuotannon muutosta kohti päästötöntä sähköntuotantoa.

Muodostuvia päästöjä arvioidaan tuulivoimalan koko elinkaaren ajalta. Päästöjä aiheutuu mm. tuulivoimalan kuljettamisesta, alueella tapahtuvasta rakentamisesta, toiminnasta ja huolloista sekä tuulivoimalan käytöstä poistamisesta. Samat arviot toteutetaan myös sähkönsiirron päästöjen osalta. Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan myöhemmin luvussa 21.

5.3.4 Melu

Tuulivoimalan rakentamisen aikana melua aiheutuu mm. maansiirtokoneista, nostureista, ajoneuvoliikenteestä sekä rakentamisesta. Rakennustyömaan melu on hyvin impulssimaista ja paikallista ja ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan. Tiestön ja perustusten rakentaminen tuottaa eniten melua ja lisääntyvä liikenne saattaa nostaa valtatien melutasoa hieman. Rakentaminen kestää vain lyhyen ajan suhteessa tuulivoimaloiden elinkaareen, joten meluvaikutuksetkin voidaan katsoa lyhytkestoisiksi.

Tuulivoimalan toiminnasta aiheutuu melua tuulivoimaloiden käyntiäänestä, joka koostuu pääosin laajakaistaisesta lapojen aerodynaamisesta melusta sekä hieman kapeakaistaisemmista sähköntuotantokoneiston yksittäisten osien (kuten vaihteisto ja generaattori) meluista. Jälkimmäiseen vaikuttaa valitun tuulivoimalan topologia, eli onko se mekaaniselta voimalinjaltaan vaihteellinen vai vaihteeton suoravetoinen. Roottorin aerodynaamista äänitasoa voidaan madaltaa lapojen jättöreunojen äänenvaimentimilla. Aerodynaaminen melu on hallitseva varsinkin suurien tuulivoimaloiden kohdalla ja se voi lapojen pyörimisen vuoksi olla jaksottaista ja sisältää myös matalataajuisia komponentteja. Tuulivoimaloiden aiheuttaman melun voimakkuuteen, taajuuteen ja ajalliseen vaihteluun vaikuttavat erityisesti voimalatyyppi, lukumäärä sekä voimalan etäisyys, tuulen suunta ja nopeus suhteessa tarkastelupisteeseen. Melun leviäminen ympäristöön riippuu paikallisten maastoolosuhteiden lisäksi hetkellisistä sääoloista.

Toiminnan päättymisen meluvaikutus on verrattavissa rakentamisen aikaisiin meluvaikutuksiin, kun voimalat ja muu tuulivoimapuiston infrastruktuuri puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan.

Hankkeen meluvaikutuksia arvioidaan myöhemmin kappaleessa 23.

5.3.5 Välke

Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu valitun tuulivoimalamallin dimensiosta ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. 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 kasvillisuus ja pilvisyys.

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 suunnitteluoh-

jeistuksessa määritellään, että välkevaikutus huomioidaan, mikäli lapa peittää vähintään 20 % auringosta. Käytännössä tämä asettaa lavan leveydestä riippuvan maksimietäisyyden yksittäisen tuulivoimalan aiheuttamalle välkevaikutukselle, eikä sen ulkopuolella välkevaikutusta ole.

Todelliseen välkevaikutukseen vaikuttavat tuulivoimaloiden käyttöaste, puusto ja paikallinen säätila (pilvisyys ja tuulisuus). Jos esimerkiksi tuulen suunta on kohtisuorassa auringon ja tarkastelupisteen välistä linjaa vasten, ei varjostusvaikutuksia esiinny.

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.

Hankkeen välkevaikutuksia arvioidaan myöhemmin kappaleessa 24.

5.3.6 Liikenne

Hankkeen keskeiset liikennevaikutukset ja -järjestelyt kohdistuvat tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen. Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen liikenne on huomattavasti vähäisempää ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen.

Tuulivoimalat muodostavat lentoesteitä ja siten niiden vaikutus lentoliikenteeseen ja -turvallisuuteen tulee selvittää. Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaista lentoestelupaa, joka haetaan ennen tuulivoimalan rakentamista. Ilmailulaki edellyttää lentoestelupaa tuulivoimaloiden, niiden rakentamiseen tarkoitettujen nostureiden sekä mahdollisten muiden hankkeen kannalta tarpeellisten korkeiden esteiden pystytykseen ennen esteiden asettamista. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom). Lentoestelupahakemukseen on liitettävä Fintraffic Lennonvarmistus Oy:n lausunto. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti.

Hankkeen liikennevaikutuksia arvioidaan myöhemmin luvussa 20.

5.4 Liittyminen muihin lähialueen hankkeisiin ja suunnitelmiin

Pieni-Paljakan hankealuetta lähimmät tuulivoimalahankkeet ovat Hietavaaran 18 voimalan hanke, Varsavaaran 21 voimalan hanke sekä Lumivaaran 8 ja 9 voimalan tuulivoimahankkeet. Alle 30 kilometrin säteellä hankealueesta on yksi tuotannossa oleva tuulivoimapuisto sekä yhteensä 13 vireillä tai rakennusvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Tarkemmat tiedot tuulivoimahankkeista on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-1). Tuulivoimahankkeet on esitetty myös karttakuvana (Kuva 5-7). Tuulivoimahankkeiden lisäksi hankealueen läheisyyteen ei sijoitu muita suunnitteilla tai vireillä olevia hankkeita.

Taulukko 5-1. Muut tuulivoimahankkeet Pieni-Paljakan hankealueen läheisyydessä.

Hanke	Nro	Toimija	Voimaloiden määrä	Tila	Etäisyys tuulivoima-loista	Ilman-suunta
Hietavaara	1	wpd Finland Oy	18	YVA/Kaava	5,8 km	Länsi
Lumivaara	2	Energiequelle Oy	9	Luvitettu	6 km	Itä
Varsavaara	3	Prokon Wind Energy Finland Oy	21	YVA/Kaava	6,7 km	Lounas
Lumivaara	4	Prokon Wind Energy Finland Oy	9	Luvitettu	8,0 km	Itä
Kytölehto	5	YIT Suomi Oy	Ei tiedossa	Ei tiedossa	14,3 km	Pohjoinen
Valkeisvaara	6	Solarwind Oy	6	Esisuunnittelu	14,6 km	Kaakko
Koirakangas	7	Metsähallitus	35	Esisuunnittelu	16,9 km	Länsi
Hukkalansalo	8	Ilmatar Energy Oy	19	YVA/Kaava	17,5 km	Lounas
Hirvivaara-Murtiovaara	9	Metsähallitus	20	Esisuunnittelu	19,8 km	Luode
Illevaara	10	ABO Wind Oy	5	Luvitettu	21,2 km	Itä
Ukonkangas	11	Winda Energy Oy	30	YVA/Kaava	26,5 km	Luode
Takiankangas	12	Ilmatar Energy Oy	31	YVA/Kaava	28,8 km	Länsi
Tuulivoima-puisto, Paltamo	13	Eolus Finland Oy	9	Kaavoitus käynnissä	29,7 km	Kaakko
Turkkiselkä	14	Tuulialfa Oy	65	YVA/Kaava	31,2 km	Länsi

Tuulivoimapuistot on esitetty myös kartalla (Kuva 5-7).



Kuva 5-7. Hankealueen lähellä tiedossa olevat tuulivoimahankkeet.

5.5 Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin

5.5.1 Ilmasto ja ilmastonmuutoksen ehkäisy

Energia 2020 – Strategia kilpailukykyisen, kestävän ja varman energiansaannin turvaamiseksi

10.11.2010 julkaistun EU:n uuden energiastrategian tavoitteena on varmistaa energian saatavuus ja tukea talouskasvua. Energia 2020 -strategialla pyritään vähentämään energian kulutusta, edistämään kilpailua ja turvaamaan energiahuolto. Julkaisu käsittelee kuutta eurooppalaisen energiapolitiikan painopistealuetta, joiden toteuttamiseksi Euroopan komissio ehdottaa konkreettisia toimia.

Euroopan vihreän kehityksen ohjelma, EU Green Deal 2019

EU:ta viedään tällä ohjelmalla kohti kestävää taloutta ja tähdätään siihen, että EU olisi ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on huomattava päästöjen vähennys, huippututkimukseen 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.

Suomen ilmasto- ja energiastrategia

Strategia käsittelee ilmasto- ja energiapoliittisia toimenpiteitä vuoteen 2020 ja yleisemmällä tasolla vuoteen 2050. Vuonna 2013 strategiaa päivitettiin niin, että vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen sekä tien valmistaminen kohti EU:n pitkän aikavälin energia- ja ilmastotavoitteita. Hallitus hyväksyi vuonna 2016 kansallisen energia- ja ilmastostrategian vuoteen 2030. Strategiassa linjataan konkreettisia toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa hallitusohjelmassa ja EU:ssa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma KAISU 2017

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma perustuu vuonna 2015 voimaan tulleeseen ilmastolakiin. Suunnitelma laaditaan kerran vaalikaudessa ja se sisältää toimenpideohjelman päästökaupan ulkopuolisten sektoreiden eli ns. taakanjakosektorin päästöjen vähentämiseksi. Uuden keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelu on käynnissä.

Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025

Kiertotalouden tiekartta auttaa Suomea siirtymään kiertotalouteen ja määrittelee konkreettiset askeleet kohti kansantalouden muutosta. Tavoitteena on luoda yhteiskunnassa yhteistä tahtoa kiertotalouden edistämiseksi ja määrittää siihen tehokkaimmat keinot.

Kainuun ilmastostrategia 2020

Valtioneuvosto (2008) edellyttää Suomen maakuntien ja kaupunkiseutujen laativan omat ilmasto- ja energiastrategiansa ja niiden toteutusohjelmat valtakunnallisen ilmasto- ja energiastrategian pohjalta. Kainuun maakuntaohjelmassa 2009–2014 päätettiin maakunnallisen ilmastostrategian laatimisesta. Kainuun ilmastostrategia 2020 on laadittu maakunnallisena yhteistyönä aikavälillä 1.6.2010–30.11.2011. Kainuun ilmastostrategian tärkein painopiste onkin ekotehokkuus.

- Kainuun ilmastostrategialla on neljä keskiestä tarkoitusta:
- Asettaa ilmastotavoitteita ja -toimenpiteitä koko maakunnalle
- Haastaa kaikki kainuulaiset osallistumaan ilmastotalkoisiin
- Kannustaa luomaan innovatiivista, ilmastonsuojelua edistävää liiketoimintaa
- Pyrkiä varmistamaan, että maakunnan ilmastonsuojelu on johdonmukaista. Näin voidaan esimerkiksi välttää näennäiset päästövähennykset esimerkiksi siirtämällä päästöjä kunnasta toiseen tai maakunnan ulkopuolelle.

Ilmasto- ja ympäristövastuullinen Kainuu 2040

Ympäristövastuullinen Kainuu 2040 -hankkeessa lähtökohtana ovat Euroopan unionin ja Suomen kansallisen tason sopimukset ja päätökset ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi sekä ympäristöllisesti kestävän kehityksen tukemiseksi. Hankkeen tavoitteena on tunnistaa, mitä toimia nämä Kainuussa edellyttävät ja muotoilla toimintamallit ja tavoitteet niiden huomioimiseen Kainuun kehittämisessä sekä laatia tavoitteiden toteutumisen seurannan mittaristo ja systemaattinen seurantamalli.

Kainuun ilmasto- ja energiastrategia sekä ympäristöohjelma eivät erillisinä ohjelmina ohjanneet riittävästi maakunnan toimijoita. Hankkeessa kehitettiin työvälineitä ilmasto- ja ympäristövastuullisuuden tavoitteiston integrointiin osaksi alueen pitkänajan tavoitteita linjaavaa maakuntasuunnitelmaa ja niitä lyhyemmällä ajanjaksolla toteuttavaa maakuntaohjelmaa sekä vuosittain päivitettävää maakuntaohjelman toteutussuunnitelmaa (TOPS). Ilmasto- ja ympäristökysymykset integroidaan näihin maakunnan kehittämisohjelmiin läpileikkaavina kaikessa kehittämistoiminnassa huomioitavina tavoitteita sekä erityisen kehittämisen kohteina olevina tavoitteina. Hanketta toteutettiin 1.2.2020–9.4.2021.

5.5.2 Luonnonsuojelu

EU:n biodiversiteettistrategia

Biodiversiteettistrategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Suomen kansallisten sitoumusten valmistelua varten on asetettu hanke, jonka työryhmä valmistelee ehdotukset sitoumuksiksi vuoden 2022 aikana.

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.

Soidensuojelun perusohjelma

Suomen soidensuojeluohjelma aloitettiin vuonna 1980, jonka avulla pyritään säilyttämään kautta maan riittävästi näytteitä suoluontomme rikkaudesta.

Vanhojen metsien suojeluohjelma

Maatalouden laajeneminen ja tehokas metsätalous ovat vähentäneet vanhojen metsien määrää, jonka johdosta kansallinen vanhojen metsiensuojeluohjelma laadittiin 1996. Ohjelman tarkoituksena on säilyttää Suomen metsien olemassaolo ja niiden monimuotoisuus.

Lintuvesiensuojeluohjelma

Valtakunnallinen lintuvesien suojelun edesauttamiseksi laadittiin 1982 lintuvesiensuojeluohjelma, jonka tarkoituksena on säilyttää linnustolle arvokkaita alueita ihmisen toiminnan lisääntymisen johdosta.

Harjujensuojeluohjelma

Harjuluonnon säilyttämiseksi laadittiin vuonna 1984 valtakunnallinen harjujensuojeluohjelma, johon kuuluu 159 harjualuetta.

Lehtojensuojeluohjelma

Valtakunnallinen lehtojensuojeluohjelma laadittiin vuonna 1989. Ohjelman tarkoituksena on säilyttää Suomen arvokkaat lehtometsät ja niiden monimuotoisuus.

Rantojensuojeluohjelma

Valtakunnallinen rantojensuojeluohjelma laadittiin vuonna 1985, jonka tarkoituksena on suojella vesiluonnon kannalta merkittäviä luonnontilaisia alueita. Eräs rantojen suojeluohjelman tavoitteita on, että suojelualueille ei rakennettaisi lisää rakennuksia.

METSO-ohjelma

Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot.

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.

5.5.3 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.

Kainuun maakuntaohjelma 2018–2021 (Kainuu-ohjelma)

Kainuun maakuntaohjelma on hyväksytty maakuntavaltuustossa 18.12.2017. Ohjelman yhtenä osa-alueena on mainittu elinkeinoja tukeva kestävä aluerakenne, ilmastovastuullisuus ja toimivat palvelut. Ohjelmassa todetaan, että maakuntakaavassa osoitettavilla aluevarauksilla mahdollistetaan ja edistetään hyvää ympäristöä, luonnon monimuotoisuutta ja kestävää luonnonvarojen käyttöä, mm. ohjaamalla tuulivoimatuotanto siihen parhaiten soveltuville alueille.

ELMA – Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun Aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa

Selvityshanke toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen ja Kainuun liiton yhteistyöhankkeena vuoden 2013 aikana. Hankkeen tarkoituksena oli tukea Kainuun maakuntakaavoitusta sekä yleistä aluekehityksen suunnittelua. Hankkeessa kartoitettiin ekologisia yhteyksiä, hiljaisia alueita sekä sitä, millaisia kulttuurisia ekosysteemipalveluita ihmiset käyttävät Kainuussa. Tulokset palvelevat maankäytön suunnittelua muun muassa tuulivoiman sijoittamisen, luontomatkailun kehittämisen sekä maa- ja metsätalouden näkökulmista. Hankkeen kartoitukset tehtiin koko maakunnan alueelta yhdenmukaisin menetelmin.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen

Kainuun voimassa olevassa maakuntakaavassa 2020 (kokonaismaakuntakaava) ei ole käsitelty tuulivoimaa asiakokonaisuutena eikä ole osoitettu tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita. Kainuun maakuntavaltuusto päätti 17.6.2019 kokouksessa käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen on tullut ajankohtaiseksi, sillä kehittyvä toimiala voi mahdollistaa uusia tarkastelunäkökulmia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen on tämän YVA-ohjelman tekohetkellä luonnosvaiheessa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa selvitetään maakuntakaavatason selvityksiin ja tarkasteluihin perustuen yleiset edellytykset tuulivoimaloiden alueiden sijoittumiselle maakunnassa ja osoitetaan selvitysten perusteella vähintään seudullisesti merkittävät tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet sekä niiden kytkeytyminen sähköverkkoon. Tuulivoimamaakuntakaavan tavoitevuosi on 2030.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa (2017) varten on tehty seuraavat selvitykset:

- Sisä-Suomen tuulivoimaselvitys (2011)
- Kainuun tuulivoimaselvityksen täydennys (2013)
- Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksen loppuraportti (2016)

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamista varten on tehty seuraavat selvitykset:

- Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan seurantaraportti (2020)
- Voimajohtojen yhteystarpeet Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaan (2021)
- Kainuun maiseman perustilaselvitys (2021)
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan aluetalousvaikutusten arviointi (2022)
- Maisemaselvitys: Näkymäalueanalyysi ja valokuvasovitteet (2022)
- Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen maisemavaikutusten arviointi (2022)

- Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoima-alueille (2022)

OSA II

YVA-MENETTELY JA OSALLISTUMINEN



6. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

6.1 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.

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-menettelyyn kuuluvien arviointiohjelman ja arviointiselostuksen riittävyyden arvioi yhteysviranomainen antaessaan ohjelmasta lausunnon ja selostuksesta perustellun päätelmän. Mikäli toiminnalle haetaan ympäristölupaa, liitetään yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä arviointiselostuksesta ympäristölupahakemukseen.

Hanke edellyttää YVA-menettelyä YVA-lain 3 §:n ja liitteen 1 kohdan 7e perusteella:

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

6.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana toimii Prokon Wind Energy Finland Oy ja yhteysviranomaisena Kainuun ELY-keskus. YVA-konsulttina hankkeessa toimii Ramboll Finland Oy.

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

6.3 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.

6.3.1 Ennakkoneuvottelu

Arviointiohjelman laatimisen alkuvaiheessa (29.11.2021) pidettiin Kainuun ELY-keskuksen kanssa ennakkoneuvottelu, missä käytiin läpi hanke ja sen YVA-menettelyyn liittyvät asiat, kuten aikataulu ja osallistuminen. Ennakkoneuvotteluun osallistui hankkeesta vastaavan (Prokon Wind Energy Finland Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen (Kainuun ELY-keskus) lisäksi edustajat seuraavilta tahoilta:

- Kainuun museo
- Kainuun liitto
- Puolangan kunta
- Ristijärven kunta
- Metsähallituksen luontopalvelut
- Metsäkeskus
- Kainuun sote, ympäristöterveydenhuolto

6.3.2 Seurantaryhmä

YVA-menettelyn vuorovaikutuksen ja osallistumisen tueksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan yrityksen, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä kommentoi YVA:n sisältöä. Seurantaryhmän työskentelyyn osallistuivat hankkeesta vastaavan (Prokon Wind Energy Finland Oy), konsultin (Ramboll Finland Oy) ja yhteysviranomaisen edustajan lisäksi keskeisten sidosryhmien edustajat. Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen YVA:n seurantaryhmään kutsuttiin edustajat taulukossa (Taulukko 6-1) esitetyiltä tahoilta.

Taulukko 6-1. Seurantaryhmään kutsutut tahot.

Seurantaryhmän jäsen	Paikalla ohjelmavaiheessa	Paikalla selostusvaiheessa
Puolangan kunta	Kyllä	Kyllä
Ristijärven kunta	Ei	Kyllä
Paltamon kunta	Ei	Ei
Hyrynsalmen kunta	Kyllä	Ei
Kainuun ELY-keskus	Kyllä	Kyllä
Kainuun liitto	Ei	Ei
Kainuun museo	Ei	Kyllä
Kainuun pelastuslaitos	Ei	Ei
Metsähallitus, Pohjanmaan-Kainuun luontopalvelut	Ei	Ei
Uvan kyläyhdistys ry	Ei	Ei
Kotilan kehittäjät ry	Ei	Ei
Puolanka-Paljakka matkailuyhdistys ry	Ei	Ei
Metsänhoitoyhdistys Rokua-Paljakka ry	Ei	Ei
Metsänhoitoyhdistys Kainuu ry	Ei	Kyllä
Kainuun Lintutieteellinen yhdistys ry	Ei	Ei
Puolangan riistanhoitoyhdistys	Ei	Ei
Hyrynsalmen-Ristijärven riistanhoitoyhdistys	Kyllä	Ei
Metsästysseura Uvan Metsästäjät	Kyllä	Kyllä
Ristijärven Metsästysseura ry	Ei	Ei
Matkuksen metsäautotien tiekunta	Ei	Kyllä
Ylä-Kainuun Luonto ry	Kyllä	Kyllä

Seurantaryhmän jäsen	Paikalla ohjelmavaiheessa	Paikalla selostusvaiheessa
Suomen luonnonsuojeluliitto Kainuun piiri ry	Kyllä	Kyllä
Tuli-Erä ry	Ei kutsuttu	Ei
Särkivaaran Metsästäjät ry	Ei kutsuttu	Ei
Tulijärven Metsästäjät ry	Ei kutsuttu	Ei
Väyrykylän Riistamiehet ry	Ei kutsuttu	Ei
Latvan Riistamiehet ry	Ei kutsuttu	Ei

Seurantaryhmän kokous pidettiin etänä Teamsin välityksellä arviointiohjelman ollessa luonnosvaiheessa 15.12.2021. Tilaisuudessa keskustelua herättivät muun muassa vaikutukset luontoon, eläimistöön ja linnustoon, yhteisvaikutukset sekä hankkeen liikennöintiin. Seurantaryhmä kokoontui 3.11.2022 YVA-selostuksen ollessa luonnosvaiheessa etänä Teamsin välityksellä. Kokouksessa ei herännyt keskustelua tai kysymyksiä hankkeeseen liittyen.

6.3.3 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.

6.3.4 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedottamisessa hyödynnetään ympäristöhallinnon internetsivuja (www.ymparisto.fi > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

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

6.4 Arviointiselostuksen laatijat

Hankkeesta vastaavan (Prokon Wind Energy Finland Oy) toimeksiannosta YVA-konsulttina toimii Ramboll Finland Oy. YVA-selostuksen laatimiseen osallistuneet henkilöt ja heidän pätevyytensä on esitetty seuraavassa (Taulukko 6-2).

Taulukko 6-2. Asiantuntijat.

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Susanna Hirvonen FM, evoluutiogenetiikka Kokemusvuodet: 9	**YVA-projektipäällikkö, pintavedet** Hirvonen toimii projektipäällikkönä ja ympäristöasiantuntijana. Hirvosen noin yhdeksän vuoden kokemus painottuu biopolttoaineiden ja energiantuotannon ympäristö- ja erityisesti vesistövaikutuksiin. Hirvosella on usean vuoden kokemus mm. ympäristöluvitus-, kunnostus- ja kiertotaloushankkeista.
Karoliina Markuksela DI, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 4	**YVA-koordinaattori, ilmasto ja ilmanlaatu, liikenne** Karoliina Markuksela toimii Rambollissa ympäristöasiantuntijana Vaikutusten arviointi -yksikössä Oulun toimistolla. Markuksela toimii YVA-hankkeessa projektikoordinaattorina ja hän on keskittynyt erityisesti riskiarviointeihin sekä ilmanlaatu- ja ilmastovaikutusten arviointeihin.
Nina Kasurinen FM, maaperägeologia Kokemusvuodet: 5	**Pohjavedet sekä maa- ja kallioperä** Kasurinen toimii suunnittelijana, asiantuntijana ja näytteenottajana erilaisissa pilaantuneiden maiden tutkimus- ja kunnostushankkeissa sekä pinta- ja pohjaveden haitta-ainetutkimuksissa ja tarkkailuissa. Kasurisella on myös kokemusta suunnittelijana erilaisista pohjaveteen ja pohjavedenottoon liittyvistä hankkeista.
Saara Vauramo FT, ympäristöekologia Kokemusvuodet: 16	**Luontovaikutusten arvioinnin vastuuhenkilö** Saara Vauramo toimii ekologien ryhmäpäällikkönä Rambollin vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänellä on kokemusta luontovaikutusten arvioinneista mm. kaivoshankkeista. Rambollilla hän toimii myös projektipäällikkönä ja asiantuntijana luonnon monimuotoisuutta edistävissä hankkeissa.
Linda Uusihakala FM, biologi Kokemusvuodet: 2	**Luontoselvitykset, luontovaikutusten arviointi** Uusihakala toimii luontoasiantuntijana Rambollin vaikutusten arviointi -yksikössä. Hänellä on kattavasti kokemusta erilaisista luontoselvityksistä sekä paikkatietoanalyyseistä kahden vuoden ajalta. Rambollilla hän on osallistunut monipuolisesti erilaisiin hankkeisiin luontovaikutusten arvioijana.
Antti Rissanen Ins. (AMK), ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 9	**Linnusto** Rissanen toimii linnustoasiantuntijana erilaisissa tarkkailuissa ja selvityksissä. Lisäksi hänen osaamiseensa lukeutuu vesinäytteenotto, maaperätutkimukset ja maaperäkunnostusten suunnittelu.
Pirjo Pellikka Kaavoitusarkkitehti RA (AMK) Kokemusvuodet: 17	**Kaavan projektipäällikkö, maankäyttö ja kaavoitus** Pirjo Pellikka työskentelee projektipäällikkönä ja kaavoitusarkkitehtinä. Hän on laatinut kaavoja merkittäviin teollisuus-, tuulivoima-, satama-, kaivos-, logistiikka-, jätehuolto-, kauppakeskus- ja vapaa-ajanhankkeisiin sekä keskusta- ja asuinalueille.
Antti Kumpula	**Maankäyttö ja kaavoitus, paikkatietoasiantuntija**

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
FM, maantiede Kokemusvuodet: 4	Kumpula toimii suunnittelijana Vaikutusten arviointi -yksikössä, jossa hän työskentelee monipuolisesti ympäristövaikutusten arviointiin, kaavoitukseen ja paikkatietoon liittyvien projektien parissa.
Anne Suihkonen Ins (AMK), LuK, maantiede Kokemusvuodet: 8	**Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnin vastuuhenkilö** Suihkonen toimii erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maisema-asiantuntijana, suunnittelijana ja projektipäällikkönä. Suihkonen laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.
Sonja Semeri Maisema-arkkitehti Kokemusvuodet: 12	**Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnin laadunvarmistaja** Semeri toimii erityyppisissä maankäytön ja rakentamisen hankkeissa maisema-asiantuntijana, kaavasuunnittelijana sekä projektipäällikkönä. Semeri laatii kaavoitukseen ja YVA-hankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä sekä arvioi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.
Sampo Ahonen Muotoilija (AMK) Kokemusvuodet: > 20	**Kuvasovitteet** Yli 20 vuoden kokemus graafisesta suunnittelusta ja visualisoinnista.
Matti Leinonen LuK, kemia Kokemusvuodet: 1	**Luonnonvarat ja terveys** Leinonen viimeistelee ympäristötieteen maisteriopintoja, joissa hän on keskittynyt ympäristöriskien arviointiin, ympäristöoikeuteen, GIS-järjestelmiin ja ympäristön kunnostukseen. Leinosella on kokemusta avustavista tehtävistä YVA-hankkeissa.
Annika Grönvall TkT, ympäristötekniikka Kokemusvuodet: 1	**Elinkeinoelämä ja palvelut, muut vaikutukset** Grönvall viimeistelee ympäristötekniikan maisteriopintoja, jossa osaaminen painottuu erityisesti tulevaisuuden kestäviin energiajärjestelmien ympärille. Annika on ollut mukana työstämässä jo useampaa tuulivoiman YVA-hanketta, joissa Grönvall on arvioinut vaikutuksia elinkeinoihin, puolustusvoimien toimintaan ja viestintäyhteyksiin liittyen. Lisäksi Grönvall on avustanut selostuksen tekemisessä.
Johanna Korkiakoski FM, luonnonmaantiede Kokemusvuodet: 10	**Porotalous** Korkiakoskella on kokemusta ympäristöalan tehtävistä yli 10 vuoden ajalta, jonka aikana toiminut asiantuntijan ja projektipäällikön tehtävissä pääosin YVA- ja ympäristölupahankkeissa. Laatinut useita vaikutusten arviointeja erityisesti maisemaan ja sosiaalisiin vaikutuksiin liittyen. Kokemusta erityisesti tuulivoimahankkeista sekä kaivosteollisuudesta.
Ville Virtanen	**Melu- ja välke**

Ramboll Finland Oy	
Asiantuntija	**Pätevyys**
Ins (AMK) Kokemusvuodet: 8	Kokemusta laajasti melu- ja välkeasiantuntijan työtehtävistä mm. tuulivoima-, louhos-, teollisuus- ja kaavahankkeista noin 8 vuoden ajalta.
Elina Leppäkoski HTM, ympäristöpolitiikka Kokemusvuodet: 3	**Sosiaaliset vaikutukset** Elina Leppäkoskella on kokemusta ympäristöasioiden raportoinnista ja viestinnällisistä tehtävistä. Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.

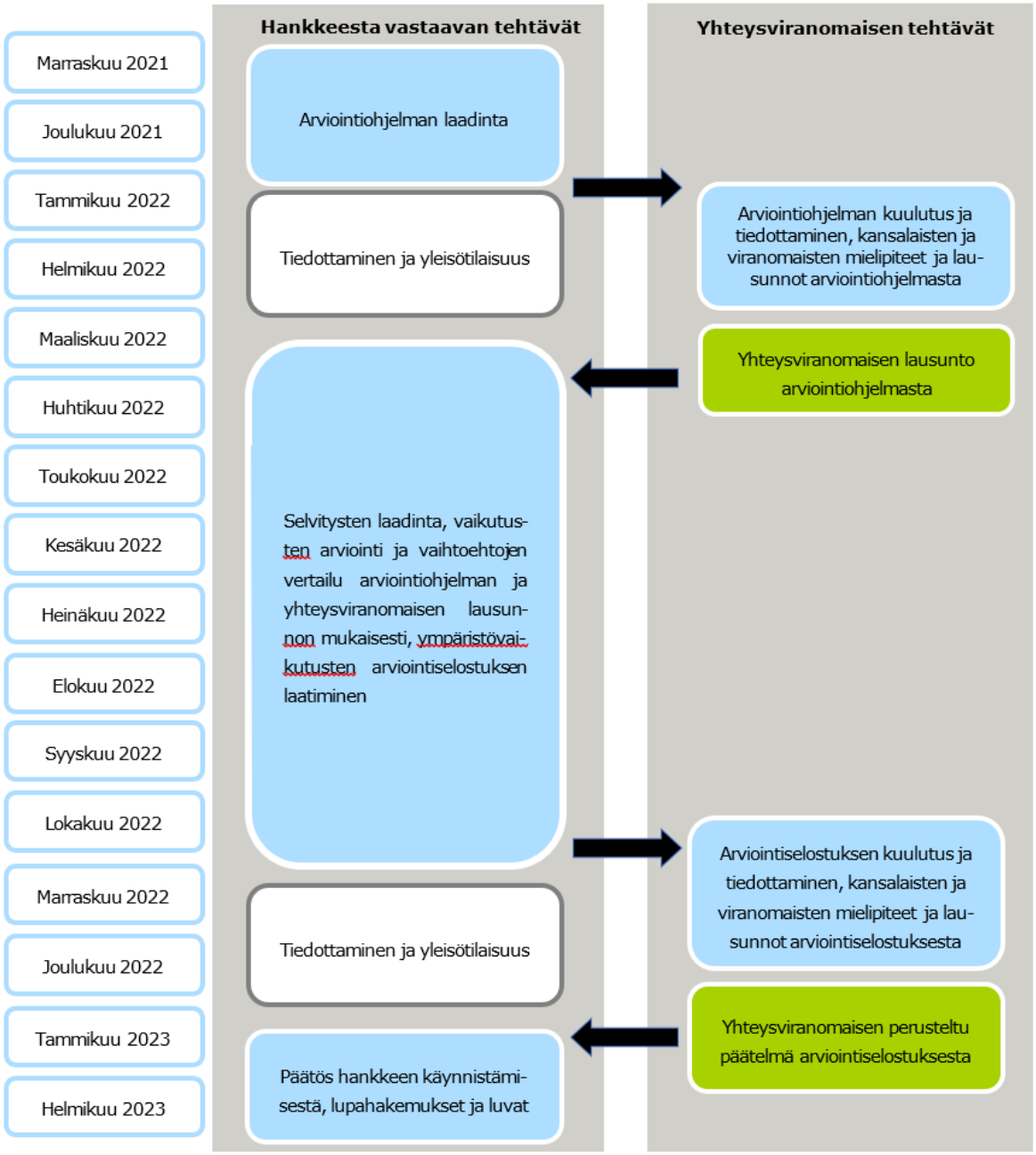
Hankkeesta vastaavan puolesta YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet:

Taulukko 6-3. Hankkeesta vastaavan edustajat.

Prokon Wind Energy Finland Oy	
Marko Kristola	Hankekehittäjä
Hanna Tuominen	Hankekehittäjä

6.5 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti 19.1.2022 arviointiohjelman yhteysviranomaiselle. YVA-menettelyn ensimmäinen vaihe eli ohjelmavaihe päättyi, kun yhteysviranomainen antoi 28.3.2022 lausuntonsa YVA-ohjelmasta. Ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman perusteella huomioiden yhteysviranomaisen antama lausunto, asukkaiden mielipiteet ja muiden viranomaistahojen lausunnot. Arvioinnin tulokset on koottu tähän arviointiselostukseen, joka on toimitettu yhteysviranomaiselle marraskuussa 2022. Yhteysviranomainen antaa selostuksesta perustellun päätelmän. Tämän ympäristövaikutusten arviointimenettely aikataulu ohjelma- ja selostusvaiheiden osalta on esitetty seuraavassa (Kuva 6-1).



Kuva 6-1. Hankkeen YVA-menettelyn alustava aikataulu.

6.6 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Kainuun ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 28.3.2022. Lausunnossa esille tulevat lisäykset ja tarkennukset tulee selostusta laadittaessa ottaa vielä huomioon. Lausunnossa esille tuodut pääasiat ja niiden huomioon ottaminen arviointityössä ja YVA-selostuksessa on esitetty taulukossa (Taulukko 6-4).

Taulukko 6-4. Yhteysviranomaisen lausunto.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Hankekuvaus	
Yhteysviranomainen muistuttaa, että myös sähkönsiirron osalta tulee arvioida ympäristövaikutuksia ja selvittää mahdollisia vaihtoehtoja/sijaintia ympäristöhaittojen minimoimiseksi.	Sähkönsiirron ympäristövaikutuksia on arvioitu jokaisen osa-alueen kohdalta luvuissa 8–27.
Sähkönsiirron vaihtoehdot olisi hyvä esittää karttakuvina, vaikkakin ne ovat vielä alustavia ja tarvitsevat jatkosuunnittelua. Lisäksi sähkönsiirrosta olisi ollut mahdollista esittää tekniset kuvaukset. Osallisille on hyvä antaa konkreettinen kuva siitä, mitkä vaihtoehdot mahdollisesti koskettavat heitä.	Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 esitetään YVA-selostuksen kartoissa. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 linjaus ei ole esitetty kartalla, sillä sen toteuttaminen ei tarkoita uutta voimajohtolinjan rakentamista. Sähkönsiirron teknistä kuvausta on esitetty luvussa 5.2.
Fingridin alustavan näkemyksen mukaan tuulivoiman liitynnässä paras ratkaisu lienee se, että liitytään Varsavaaran tuulivoima-alueen liittymisjohtoon.	Kajaven-liittymisvaihtoehto on sähkönsiirron vaihtoehdoista kannattavin, sillä se ei vaadi uuden voimajohtolinjan rakentamista. Tämän lisäksi arvioidaan liittymisvaihtoehto Fingridin voimajohtolinjaan hankealueen eteläpuolella. Sähkönsiirron vaihtoehdot on kuvattu kohdassa 4.
Arviointiohjelmassa tuodaan esiin voimaloiden tekninen kuvaus sekä perustamistekniikan eri vaihtoehdot, ja perustelut niiden valinnalle. Selostuksessa on hyvä tuoda esiin näiden teknisten vaihtoehtojen eri ympäristövaikutukset, elinkaari ja mahdolliset pysyvät jäljet.	Tuulivoimaloiden teknistä kuvausta on esitetty luvussa 5.1.
Yhteysviranomainen katsoo, että hankkeen seuraavassa vaiheessa tulee mahdollisuuksien mukaan esittää hankkeeseen käytettävän maa-aineksen määrä ja ottoalueet sekä mahdolliset läjitysalueet. Käytöstä poistoon liittyvässä kuvauksessa tulee esittää tiedot voimaloiden ja voimajohtojen poistamisesta vastaavista tahoista.	YVA-menettelyn selostusvaiheessa ei ole vielä ollut mahdollisuutta esittää näitä tietoja. Arvio ylijäämämaista ja maa-ainestenottopaikoista esitetään hankkeen edetessä.
Kiertotalouden tiekartta Suomelle 2016–2025 tulisi olla kansallinen kiertotalouden strateginen ohjelma. Lisäksi yhteysviranomainen ehdottaa kansallista luonnon virkistyskäytön strategian ja EU:n biodiversiteettistrategiaa. Arviointiohjelmassa lähtötietoina on käytetty vuonna 2012 ympäristöministeriön julkaisema ohjetta Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Tulee huomioida, että ohjetta on päivitetty vuonna 2016 (Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, Ympäristöhallinon ohjeita 5/2016).	Selostuksessa on huomioitu yhteysviranomaisen ehdottamat strategiat. Hankkeen liittyminen kansainvälisiin ja kansallisiin strategioihin ja tavoitteisiin on esitetty luvussa 5.5. Selostuksessa on huomioitu päivitetty tuulivoimarakentamisen suunnittelu -ohje (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016).
Lisäyksenä mainittakoon Puolangan kunnan alueelle sijoittuva Ukonkankaan tuulivoimahanke.	Lukua 5.4. on päivitetty yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.
Yhteysviranomainen tarkentaa, että huomioon tulee ottaa myös muut kuin tuulivoimahankkeet, joista voi syntyä yhteisvaikutuksia esimerkiksi Nuojuankangas-Seitenoikea 400+110 kilovoltin voimajohtohanke.	YVA-menettelyn aikana ei ole selvinnyt muita kuin tuulivoimahankkeita, joista voisi aiheutua yhteisvaikutuksia.
Uusien sekä nykyisten hankkeiden tarkentuessa muutokset tulee pyrkiä ottamaan huomioon menettelyn seuraavissa vaiheessa. Yhteysviranomainen suosittelee yhteistyötä kuntaviranomaisten kesken kuntarajat ylittävästi.	Hankealueen lähiympäristössä olemassa olevien ja suunniteltavien tuulivoimahankkeiden muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on huomioitu tässä YVA-selostuksessa.
Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös muiden hankkeiden sähkönsiirtoratkaisut ja niiden aiheuttamat yhteisvaikutukset. Sähkönsiirtoratkaisujen suunnittelussa kannustetaan tuulivoima- ja sähkösiirtotoimijoiden tiiviiseen yhteistyöhön.	YVA-menettelyn aikana Pieni-Paljakan lähimpien tuulivoimahankkeita ovat Hietavaara, Lumivaarat ja Varsavaara. Lumivaarojen sähkönsiirtoreittien ei arvioida aiheuttavan merkittäviä yhteisvaikutuksia Pieni-Paljakan suunnittelun sähkönsiirtoreitin kanssa. Hietavaaran sähkönsiirtoreitinilmoitettiin tarkentuvan jatkosuunnittelun aikana, jonka vuoksi niitä ei ole huomioitu tässä YVA-selostuksessa. Merkittäviä yhteisvaikutuksia Varsavaaran sähkönsiirtoreitin kanssa ei arvioida aiheutuvan.
YVA-menettely ja osallistuminen	

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Yhteysviranomainen suosittelee asukaskyselyn toteuttamista. Lausunnoissa ja mielipiteissä nousseet teemat on hyvä ottaa huomioon kyselyä laadittaessa. Asukaskysely on tarvittaessa käytävä läpi seurantaryhmän kanssa. Asukaskyselyn vaateista tarkemmin vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kappaleen alla.	Asukaskysely toteutettiin ja on arviointiselostuksen liitteenä (liite 16). Asukaskyselyn tulokset on huomioitu elinolojen ja viihtyvyyden vaikutusten arvioinnissa luvussa 25.
Arvioitavat vaikutusten rajaukset ja arviointimenetelmät	
Arviointiselostuksessa on oltava kuvaus hankkeen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista (YVA-laki 19 §).	Hankkeen vaikutusalueiden kuvaus sanallisesti sekä kartalla on esitetty luvussa 7.1.
Yhteisviranomainen lisää, että merkittäviin vaikutuksiin on hyvä lisätä yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ja elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutuksissa tulee erityisesti tarkastella luontomatkailuun kohdistuvia vaikutuksia. Lisäksi voimajohdon osalta on hyvä määritellä merkittäviksi arvioidut vaikutukset, mikäli ne poikkeavat hankealueen merkittäviksi arvioiduista vaikutuksista.	Yhteisvaikutusten arviointi on nostettu yhdeksi merkittävimmistä vaikutuksista tämän hankkeen kohdalta. Lisäksi elinoloja ja viihtyvyyttä on tarkasteltu luontomatkailuun kohdistuvien vaikutusten osalta luvussa 25. Voimajohdon osalta merkittäviksi arvioidut vaikutukset ovat vastaavia kuin hankealueella.
Ympäristön yhteisvaikutukset voivat vaihdella siirryttäessä alueelta kauemmas, ja tämä tulee huomioida selostusvaiheessa ja kuvata selkeästi mahdollisesti karttakuvia hyödyntäen. Yhteisvaikutusten rajaukset tulee määritellä erikseen.	Yhteisvaikutusten arvioinnin rajausta on kunkin aihealueen osalta käsitelty luvussa 29.
Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi kartalla hankkeen vaikutusalueet vaikutuskohteittain. Vaikutuksia tulee selvittää riittävän laajasti rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston ajalta.	Hankkeen vaikutusalueet on esitetty kartalla luvussa 7.1.
Huomiona, että voimaloiden käyttöikää jatkettaessa tulee huomioida perustusten käyttöikä ja soveltuvuus mahdollisille uusille voimaloille. Lisäksi uudet voimalat voivat vaatia uutta YVA-käsittelyä, kaavamuutoksen ja lupia, mikäli ne poikkeavat merkittävästi vaikutuksiltaan nyt suunnitteilla olevasta hankkeesta ja sen teknisistä tiedoista.	Tuulivoimaloiden päättämisen vaikutukset on käsitelty luvussa 5.1.5.
Kuvaus nykytilasta ja vaikutusten arviointi	
Traficomin lausunnossa esitetään tarkennuksia viranomaistahoihin ja lakeihin, joihin arviointiohjelmassa on viitattu.	Lukua 32 on päivitetty yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.
Kuten Kainuun liitto on lausunnossaan esittänyt, maakuntakaavoituksen tilanteen ja merkintöjen suunnittelumääräysten osalta arviointiohjelmassa on joitakin puutteellisuuksia. Nämä tulee huomioida arviointiselostusta laadittaessa.	Lukua 15 on päivitetty yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.
Yhteysviranomainen huomauttaa, että sekä Puolangan että Hyrynsalmen kunnan puolella 20 km säteellä sijaitsevat ranta-asemakaavat ovat jääneet huomioimatta karttaesityksessä.	Lukua 15 on päivitetty yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.
Vaikutukset maa- ja kallioperään	
Arvioinnissa otetaan huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä ja sen vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipaikat ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioidaan maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään. Arvioinnissa tulee huomioida voimaloiden perustustekniikan ja käytettävien materiaalien vaikutukset maaperään.	Huomioitu luvussa 8.
Yhteysviranomainen lisää, että maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutuksia kuvatessa on hyvä tuoda esiin vaikutusten elinkaari / pysyvät jäljet. Lisäksi selostuksessa on oltava alustava arvio myös mahdollisista hankealueen ulkopuolelta tuotavista maa-ainesmääristä.	Huomioitu luvussa 8. Hankkeessa pyritään massatasapainoon, jolloin alueelta irrotettavat maa- ja kivisainekset hyödynnetään alueen rakennustöissä.
Vaikutuksen vesistöön ja pohjavesiin	

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Arvioinnissa otetaan huomioon rakentamisen ja materiaalien vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun. Erityistä huomiota aiotaan kiinnittää myös pienvesiin.	Pienvedet on huomioitu luvuissa 9 ja 10.
Ympäristövaikutusten arvioinnissa otettava huomioon myös vaikutukset Kotilan osayleiskaavan EW-alueisiin, jotka viittaavat vedenottopaikkoihin sekä alueen eteläosassa sijaitsevaan Uvan kylän pienvedenottamoon	Huomioitu luvussa 9.
Tuulivoimalat, tiestö ja muut hankkeeseen liittyvät rakenteet on sijoitettava ja tehtävä niin, etteivät vaikutuksia aiheudu alueen pienvesille ja vedenottopaikoille.	Hankkeen rakentaminen, kuten voimaloiden ja tiestön rakentaminen, suunnitellaan toteuttavan siten, ettei pienvesille ja vedenottopaikoille aiheudu vaikutuksia. Huomioitu luvuissa 9 ja 10.
Vaikutukset luontoon	
Kohdassa 3.3.2 olisi perusteltua mainita myös kansalliset luonnonsuojeluohjelmat, kansallinen biodiversiteettistrategia ja toimintaohjelma sekä EU:n biodiversiteettistrategia.	Lukua 5.5 on päivitetty yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.
Kohdassa 6.3.2 Vaikutusten arviointi Kasvillisuus ja luontotyypit on todettu, että kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kohdennetaan ensisijaisesti tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja muille rakentamisalueille, kuten tiestölle. Selvitys on tarpeellista tehdä myös alueilla, joissa sähkönsiirtoratkaisujen vuoksi on aiheutumassa muutoksia. Näitä alueita ovat maakaapelit ja voimajohtoalueiden laajennukset ja mahdolliset uudet voimajohtolinjaukset.	Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys on tehty myös alueille, joissa sähkönsiirtoratkaisujen vuoksi on aiheutumassa muutoksia (liite 4).
Muuton aikaisen linnustoselvityksen lisäksi pesimälinnustoselvityksen tulee olla kattava ja pidemmältä ajalta, minkä Kainuun lintutieteellinen yhdistys on esittänyt lausunnossaan.	Luvussa 13.3 on kuvattu, kuinka pesimälinnustoselvitys on tehty. Selvitys on esitetty selostuksen liitteenä 8. Selvityksessä on verrattu havaintoja selvitysalueen seudun sekä koko Suomen linnustoon. Selvitystä pidetään riittävänä tähän hankkeeseen.
Lintudirektiivin liitteessä I mainittujen lajien ja myös muiden törmäysalttiiden suurikokoisten lintujen esiintyminen tulee selvittää, vaikka hankkeen vaikutusalueelta ei ole tiedossa MH:n vastuupetolintujen (maakotka, merikotka, muuttohaukka) reviirejä, mutta mahdollista on, että sellaisia seudulla esiintyy. Metsähallituksen yhdessä Jyväskylän yliopiston kanssa laatiman maakotkan reviirimallinnuksen perusteella alue ja lähiseudulle sijoittuu runsaasti lajin ydinreviiriksi soveltuvaa ympäristöä.	Petolintuja, kuten maakotkaa, havainnoitiin linnustoselvitysten sekä muiden luontoselvitystenkin yhteydessä. Tulokset on esitetty liitteissä 4, 8 ja 10 sekä vaikutusten arviointi luvussa 13.
Vaikutusten arvioinnissa on erityistä huomiota kiinnitettävä Paljakan luonnonpuiston, Säkkisenlatvasuon-Jännesuon-Lamminsuon soidensuojelualueen sekä Peuravaaran linnustoon.	Huomioitu luvussa 13.
Linnustovaikutusten arvioinnin osalta on tärkeää, että paikkalintuselvityksessä kiinnitetään erityistä huomiota myös metsäkanalintujen soidinalueiden selvittämiseen.	Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys on esitetty liitteenä 9, jonka karttaliite on vain viranomaiskäyttöön. Vaikutukset on arvioitu luvussa 13.
Metsäkanalintujen osalta on keskeistä arvioida myös se, miten uudet voimajohdot ja johtoalueiden laajennukset vaikuttavat metsäkanalintuihin. Voimajohdot voivat vaikuttaa paikallisesti kanalintuihin merkittävämmin kuin tuulivoimalat.	Huomioitu luvussa 13.5.2.
Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien lisääntymispaikat on myös tarpeellista selvittää potentiaalisten elinympäristöjen lisäksi. Liito-oravan osalta on perusteltua tarkastella voimajohtokäytävien osalta myös liito-oravien kulkuyhteyksiä elinpiirien välillä.	Huomioitu kohdassa 12.5.2.
ELY-keskuksen mielestä rauhoitettujen lajienesiintyminen alueilla, joihin hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia tulee selvittää. Hankealueella esiintyy mm. jokihelmisimpukka, joten	YVA-selostuksen valmistelun aikana keskusteltiin Kainuun ELY-keskuksen kanssa vaikutusten arvioinnista jokihelmisimpukan osalta. Keskustelussa todettiin, ettei erilliselle simpukkaselvitykselle ole tarvetta. Kainuun ELY-keskus toimitti

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
lajin tarkempi esiintyminen lajin esiintymisympäristöksi soveltuvissa virtavesistöissä on syytä selvittää.	konsultille jokihelmisimpukkaselvityksen (vain viranomaiskäyttöön), jota hyödynnettiin sekä luontoselvityksissä että vaikutusten arvioinnissa.
Alueella esiintyy rauhoitettuja kasvilajeja, joiden esiintyminen hankkeen vaikutusalueella on erityisen tärkeää selvittää, koska esiintymien mahdollinen hävittäminen edellyttää luonnonsuojelulain hävittämiskiellosta poikkeamista.	Rauhoitettuja kasvilajeja tarkkailtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä.
Vanhapuustoisissa metsissä voi esiintyä uhanalaista kääpälajistoa, joka on tarpeellista selvittää niillä alueilla, joihin hankkeen rakentamisesta on aiheutumassa muutoksia. Rakentamisen myötä muuttuvilla alueilla on perusteltua selvittää myös jäkälälajistoa, jossa saattaa olla uhanalaisia lajeja.	Kääpälajistoa tarkkailtiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten yhteydessä.
Kuvassa olisi syytä esittää myös Mustakummun suojeluun varattu alue, joka rajoittuu välittömästi hankealueeseen pohjoispuolella.	Karttakuva Mustakummun suojeluun varatusta alueesta on esitetty luvussa 14.4.
Koska hankealueen lähistöllä on arviointiohjelmankin mukaan useita Natura-alueita, on syytä arvioida, onko hankkeesta tai hankkeiden yhteisvaikutuksista aiheutumassa näille alueille heikentäviä vaikutuksia.	Natura-alueet on huomioitu arvioinnissa ja sisältyvät luonnonsuojelualueisiin, joita käsitellään luvussa 14. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu luonnonympäristön osalta luvussa 29.
Koska hankealue sijoittuu luontomatkailun ja luonnossa virkistäytymisen kannalta näin keskeiselle alueelle, hankkeen vaikutukset luonnonolosuhteissa tapahtuviin muutoksiin on perusteltua arvioida huolella.	Huomioitu luvussa 11.
Hankealueen lähistöllä sijaitsee Paljakan luonnonpuisto, johon hankkeesta ei tule aiheutua vaikutuksia, koska puisto on perustettu turvaamaan kirveenkoskemattoman vaaramaisen sukkesioprosessien mahdollisimman häiriötön jatkuminen ennen kaikkea luonnontieteellisen tutkimuksen tarpeisiin. Hankkeen kaikki vaikutukset tähän luonnonmonimuotoisuuden ja luonnontieteellisen tutkimuksen kannalta arvokkaaseen alueeseen on arvioitava huolella.	Huomioitu luvussa 14.
Äänimaisemassa tapahtuvia muutoksia tuulivoimapuiston rakentamisen seurauksena onkin perusteltua selvittää huolella, koska hankealue sijoittuu osittain potentiaalisesti hiljaiselle alueelle. Luontokokemuksessa tärkeä on myös pimeys, joka vaikutusten arvioinnissa on syytä myös ottaa huomioon. Näitä molempia vaikutuksia tulee arvioida myös Paljakan luonnonpuiston osalta.	Hankkeen meluvaikutukset on arvioitu luvussa 23. Hankkeen vaikutuksia maisemaan on havainnollistettu havainnekuvilla, joista yksi on laadittu yönäkymästä (Liite 11).
Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, miten hankkeet yhdessä vaikuttavat alueella olevaan luonnonympäristöön, luonnonmonimuotoisuuteen, ekologisiin yhteyksiin, luonnonsuojelualueverkostoon ja myös luonnonmaisemaan. Tuulivoimahankkeet yhdessä voivatkin aiheuttaa alueella merkittäviä muutoksia.	Hankkeen yhteisvaikutukset on arvioitu luvussa 29.
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	
Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa on annettu tuulivoimaloiden rakentamista käsittelevä yleinen suunnittelumääräys. Tämä suunnittelumääräys koskee siten myös Pieni-Paljakan hankealuetta ja on tarpeen huomioida hankkeen vaikutuksia arvioitaessa.	Luku 15.5.2 on päivitetty yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.
Vaikutukset elinkeinotoimintaan	
Arvioinnin yhteydessä tulee selvittää alueen elinkeinorakenteen nykytila, lähialueella sijaitsevat elinkeinot sekä arvioida vaikutukset elinkeinoihin ja aluetalouteen.	Huomioitu luvussa 18.
Arviointiselostuksessa on arvioitava hankkeen vaikutuksia luontomatkailuun. Yhteysviranomainen pitää hyvänä, että	Seurantaryhmään kutsutut on esitetty luvussa 6.3.2.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
elinkeinonharjoittajia otetaan mukaan seurantaryhmän toimintaan.	
Yhteysviranomainen toteaa, että matkailuelinkeinon ja virkistyskäytön vaikutuksiin on syytä panostaa. Yhteysviranomainen suosittelee huomioimaan aiemmin tehdyt maakunnalliset ja alueelliset kävijä- ja matkailuselvitykset.	Huomioitu luvussa 19.
Hankkeen vaikutukset metsätalouteen hankealueen ja voimajohtojen osalta tulee tuoda esiin.	Huomioitu luvussa 19.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	
Yhteysviranominen muistuttaa, että huomiota tulee kiinnittää kulttuuriympäristöön kokonaisvaltaisesti ja moniulotteisesti (niin paikallisesti, maakunnallisesti kuin valtakunnallisesti arvotetut) sillä vaikutusten arviointivelvollisuus perustuu tietylle alueelle kohdistuviin yksittäisen hankkeen aiheuttamien vaikutuksien lisäksi hankeen yhdessä muiden vastaavien hankkeiden kanssa aiheuttamiin yhteisvaikutuksiin. Johtopäätösten tekemiseksi on muodostettava kokonaiskäsitys siitä, miten maiseman herkkyys sietää tuulivoimarakentamisen aiheuttaman muutoksen.	Huomioitu luvussa 16. Hankkeen yhteisvaikutuksia on arvioitu mm. maiseman osalta luvussa 29.
Lähimpänä rakennetun kulttuuriympäristön kohteena mainitaan Kainuun puromyllyt. Tarkennuksena mainittakoon, että kyseessä on valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) kohde, joka käsittää Karppalan turbiinimyllyn ja myllyladon lisäksi Karppalan ja Virpelän pihapiirit.	Lukua 16.4 on päivitetty yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.
Yhteysviranomainen esittää, että maisemavaikutukset tarkasteltaisiin Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa–oppaan (Suomen ympäristö 1/2016) mukaisin etäisyysvyöhykkein. Tällöinkin on hyvä huomioida, että voimaloiden kokonaiskorkeudet ovat kasvaneet oppaan valmistumisen jälkeen.	Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa – oppaassa (Suomen ympäristö 1/2016) annetaan ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinnissa. Kaukovaikutusalueen vyöhyke, noin 10–15 km - 20–25 km voimaloista, on oppaan mukaan alue, jolle voimalat voivat näkyä, mutta jolla niillä ei välttämättä enää ole merkitystä maiseman luonteen ja laadun kannalta; poikkeuksena esimerkiksi erämaiset alueet. Oppaan mukaan teoreettiselle maksiminäkyvyysalueelle, noin 20–25 km - 35 km voimaloista, voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä; todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta. Maisemaselvityksessä otetaan huomioon kokonaiskorkeudeltaan enintään 300 m tuulivoimaloiden teoreettinen näkemäalue (noin 35 km etäisyysvyöhyke). Arviointityö on painotettu kuitenkin niille etäisyysvyöhykkeille, joille on voitu olettaa syntyvän merkittävimpiä vaikutuksia. Tarkemmin tutkittu vyöhykkeen laajuus on noin 15 km voimaloista. Tätä etäämmälle kohdistuvat vaikutukset on tarkasteltu yleispiirteisesti. Yleispiirteisessä tarkastelussa ei havaittu, joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin kohdistuisi merkittäviä vaikutuksia.
Arviointiohjelmassa on esitetty tehtäväksi näkemäalueanalyysit. Nämä tulee esittää kulttuuriympäristöjen osalta tarpeen mukaan sekä itse Pieni-Paljakan alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden osalta, mutta myös saatavilla olevien muiden hankkeiden yhteisvaikutusten osalta, sillä maisemavaikutukset korostuvat, kun useamman hankkeen vaikutukset kohdistuvat samalle alueelle. Jatkossa rakennetun kulttuuriympäristön osalta olisi hyvä avata myös arviossa käytettävät kriteerit ja johtopäätökset merkittävyyden määrittämisessä.	Hankkeelle on tehty näkymäalueanalyysi. Yhteisvaikutusten arvioinnin tueksi näkymäalueanalyysi laadittiin myös Pieni-Paljakan, Varsavaaran, Lumivaaran ja Hietavaaran hankkeiden osalta (Liite 12).

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Yhteysviranomainen edellyttää, että havainnekuvien ottopaikkoja tarkasteltaessa on hyvä keskittyä hankealuetta ympäröiviin kyliin sekä tärkeisiin virkistys- ja luontokohteisiin kuin myös maisemallisesti arvokkaisiin kohteisiin. Lisäksi havainnekuvat erityisen häiriintyvistä kohteista, kuten lähistön loma-asutuksesta, tulee esittää arviointiselostuksessa. Koska tuulivoimalat on varustettava lentoestevaloin, yhteysviranomainen näkisi perusteluna, että osa kuvasovitteista sisältäisi myös yöajan havainnekuvia.	Huomioitu luvussa 16. Hankkeen vaikutuksia maisemaan on havainnollistettu havainnekuvilla, joista yksi on laadittu yönäkymästä (Liite 11).
Hankealueella ei ole tiedossa merkittäviä perinnebiotooppiarvoja. Arviointiohjelmassa esitetty tieto hankealueen läheisistä perinnemaisemakohteista on osin vanhentunutta. Perinnemaisemien päivitysinventoinnit ovat Kainuussa juuri menossa. Ajantasaisin tieto kohteista on pyydettävissä Kainuun ELY-keskukselta.	Aineistoa pyydettiin, mutta ei saatu. Tästä on maininta luvussa 16.
Muinaisjäännösten osalta yhteysviranomainen yhtyy Kainuun Museon lausunnossa esitettyyn näkemykseen, että maastoinventoinnissa tarkastetaan mahdolliset sähkönsiirtoreitit, voimalapaikat, voimaloiden väliset tie - ja kaapelilinjaukset, soranottopaikat sekä hankealueella olevat muut muinaisjäännöksille potentiaaliset alueet. Lisäksi tulee huomioida, että mikäli hankealue muuttuu, tarvitaan täydennysinventointi.	Arkeologisessa inventoinnissa (Liite 13) on huomioitu yhteysviranomaisen lausunto. Yhteysviranomaisen lausunto huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa tarvittavilta osin.
Tehtävän arkeologinen inventoinnin pohjalta suunnittelussa tulee huomioida, että tehtävistä muutoksista ei aiheudu uhkaa muinaisjäännöskohteille.	Huomioitu luvussa 16 vaikutusten arvioinnissa ja kappaleessa 16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen.
Muinaisjäännöksiin kohdistuviin vaikutuksiin tulee sisällyttää myös mahdollinen maa-aineksen otto ja maan läjityspaikat. Arviointiselostuksessa tulee esittää, kuinka muinaisjäännöskohteet turvataan jatkosuunnittelussa.	YVA-menettelyn selostusvaiheessa ei ole vielä ollut mahdollisuutta esittää näitä tietoja. Yhteisvirnaomaisen lausunto huomioidaan jatkosuunnittelussa.
Vaikutukset porotalouteen	
Kainuun liiton lausunnossaan tarkentaa, että Kainuun voimassa olevassa vaihemaakuntakaavassa 2030 on osoitettu poronhoitoalueen raja ja poronhoidon kannalta tärkeitä kohteita tai aitoja. Vaihemaakuntakaavan 2030 maakuntakaavaselostuksen liitekartalla on esitetty poronhoidon kannalta tärkeät alueet (mm. talvi- ja kesälaidunalueet) Kainuun alueen paliskunnissa.	Huomioitu luvussa 19.
Vaikutukset liikenteeseen	
Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen arvioidaan tarkastelemalla rakentamisvaiheen kuljetuksissa ja toiminnan aikaisissa huoltotöissä käytettäviä reittejä. Yhteysviranomainen korostaa, että samaa arviointia tulee tehdä myös voimalinjojen osalta. Lisäksi liikenteen ympäristövaikutuksia tulee tarkastella yhteisvaikutusten osalta.	Sähkönsiirron vaikutuksia liikenteeseen on kuvattu luvussa 20.5.2. Liikenteen yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 30.
Liikennevaikutusten tarkastelualueeksi on määritelty pääteiltä tuuliovimaloilla johtavat tiet. Näiden lisäksi arvioinnissa on hyvä huomioida erikoiskuljetusten käyttämät potentiaaliset reitit sekä alueelle kulkuun käytettävät parannettavat ja mahdolliset uudet rakennettavat tieyhteydet. Liikenneverkko ja mahdolliset kuljetusreitit on hyvä esittää selkeästi kartalla.	Huomioitu luvussa 20.
Arvioidessa liikenteen tulee huomioida myös melu- ja pölyvaikutukset ja vaikutukset hankealueen tiestön ja siltojen kuntoon. Arvioitaviin liikennevaikutuksiin on syytä sisällyttää hankkeen edellyttämien kuljetusten myötä syntyvät tiestön vahvistamis- ja parantamistarpeet sekä mahdolliset liittymien ja kaarteiden kohdalla tehtävät teiden leventämistar-	Luvussa 4 on kuvattu kartalla hankkeen myötä parannettavat ja rakennettavat uudet tiet. Pölyämisen vaikutus on huomioitu luvussa 21. Tiestön vahvistamis- ja parantamistarpeet sekä liikenneturvallisuus on esitetty luvussa 20.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
peet. Vaikutuksissa liikenneturvallisuuteen on syytä huomioida erityisesti kuljetusreitit, joiden varrelle sijoittuu asutusta.	
Tieverkostoa suunnitellussa tulee huomioida riittävät etäisyydet tuulivoimaloihin. Tuulivoimalan vähimmäisetäisyys on voimalan kokonaiskorkeus (torni + lapa) + suoja-alue maantien keskeltä lukien (Väyläviraston Tuulivoimalaohje, Liikenneviraston julkaisuja 8/2012)	Suunnittelussa on huomioitu riittävät etäisyydet teistä tuulivoimaloihin.
Melu ja tärinä sekä varjostus- ja välkevaikutukset	
Yhteysviranomainen tarkentaa, että melumallinnuksia on verrattava uuteen melun ohje- ja tavoitearvoihin (Vna 1107/2015, STMa 545/2015).	Melumallinnuksen tuloksia on verrattu valtioneuvoston asetukseen tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoihin (1107/2015) ja asumis-terveysasetuksen (545/2015) melutason toimenpiderajoihin sisätiloissa.
Mikäli melumallinnuksia ei voida laatia YVA-menettelyn vaihtoehdoissa esitetyillä voimalatyypeillä, tulee arviointiselostuksessa esittää selkeästi mallinnuksessa käytettyjen voimalatyyppien ja YVA-menettelyn vaihtoehtojen väliset eroavuudet. Mallinnuksessa huomioidaan voimalakohtaisesti korkeuseron aiheuttama lisäys äänipäästöön.	YVA-menettelyssä ei esitetty tiettyjä voimalatyyppejä. Käytetyn voimalan tiedot on esitetty liitteen 14 melumallinnusraportin luvussa 3.1 ja liitteen 15 välkemallinnusraportin luvussa 4.4. Yhteisvaikutukset on esitetty selostuksen luvussa 29 ja liitteiden 14 ja 15 melu- ja välkemallinnusraporteissa. Voimalan perustusten ja altistuvan kohteen maanpinnan korkeuden eron vaikutus melupäästöön ja vaikutus laskentatuloksiin on esitetty selostuksen luvussa 23.5, yhteisvaikutuksen osalta luvussa 29 sekä liitteen 14 melumallinnusraportissa.
Yhteysviranomainen toteaa, että melumallinnukset ja niiden raportointi tulee toteuttaa ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti. Melualueet ja lähimmät häiriintyvät kohteet tulee esittää karttapohjalla ja meluselvitykset tulee liittää arviointiselostukseen.	Melumallinnusraportti löytyy selostuksen liitteenä (Liite 14).
Yhteysviranomainen korostaa, että yhteisvaikutuksia arvioidessa muut mahdolliset äänilähteet tulee huomioida.	Yhteisvaikutukset on esitetty selostuksen luvussa 29 sekä liitteiden 14 ja 15 melu- ja välkemallinnusraporteissa. Selvityksissä on esitetty lähimmät tuulivoima-alueet.
Yhteysviranomainen näkee hyvänä, että vuoden ja kellonajat varjostukselle ja välkkeelle selvitetään. Arvioinnissa tulee huomioida puuston vaikutus.	Välkkeen esiintymisajankohdat on esitetty liitteen 15 välkeselvitysraportissa olevissa kalentereissa. Puuston vaikutus välkkeeseen on esitetty selostuksen luvussa 24.5 ja yhteisvaikutusten osalta luvussa 29 sekä liitteen 15 välkemallinnusraportissa.
Arviointiselostuksessa on syytä esittää havainnollisesti karttapohjalla yhtäaikaisesti ilmenevät vaikutusalueet, mikäli niitä ilmenee häiriintyvissä kohteissa, sillä ääni/melu– sekä varjostus/välkevaikutusten yhtäaikainen ilmeneminen samalla alueella voivat korostaa ihmisten kokemia yksittäisen tekijän kielteisiä vaikutuksia.	Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on kuvattu sanallisesti vaikutuksia, joita aiheutuu yhtäaikaisesti ilmenevistä vaikutuksista.
AVI muistuttaa, että alueen läheisyydessä sijaitsee paljon loma-asutusta. Silloin syytä huomioida loma-asuntojen käyttö virkistykseen ja lepoon. Usein loma-asuntojen vaipan ääneneristävyys voi olla alhaisempi kuin vakituiseen asuinkäyttöön tarkoitetuissa pientaloloissa.	Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä (Liite 14). Meluvaikutusten arvioinnissa on huomioitu ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammatti-korkeakoulun tutkimuksessa ja DSO 1284 menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti.
Vaikutukset ilmastoon sekä sopeutuminen ilmastonmuutokseen	
Ilmaston nykytila on kuvattu kattavasti. Lumisuutta on kuvattu hyvin. Samaa kuvausta tulisi tehdä myös sadannan osalta.	Huomioitu luvussa 22.
Päästöjen vaikutusten arvioinnissa tulee arvioida tuulivoimahankkeen elinkaarellisia päästöjä sekä arvioida tuulivoima-	Huomioitu luvussa 22.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
hankkeen kompensoivia vaikutuksia. Näitä arvioita tulee tarkastella alueellisiin päästöihin, ja sitä kautta arvioida päästöjen merkittävyyttä alueellisiin tavoitteisiin.	
Ilmastovaikutusten arvioilla voidaan selvittää suuntaa antavasti tuulivoimahankkeen elinkaarelliset ilmastohyödyt ja haitat.	Huomioitu luvussa 22.
Riskit ja sopeutuminen tulee arvioida ja perustua skenaarioihin. Selostusvaiheessa tulee esittää ne skenaariot, joiden pohjalta sopeutumista ja riskejä arvioidaan. Lisäksi selostuksessa on hyvä tuoda esiin keskeisiä sopeutumisen toimenpiteitä. Ilmastonmuutoksen tuomat muutokset tulee ottaa huomioon muiden osa-alueiden vaikutuksia tarkasteltaessa.	Huomioitu luvussa 28.5.
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	
Yhteysviranomainen suosittelee yhtenä aineistona kansallista luonnon virkistyskäytön strategiaa.	Huomioitu luvussa 5.5.
Metsähallitus tuo omassa lausunnossaan tarkennuksia liikunta- ja virkistysreittien nykytilan kuvaukseen. Kuvauksiin tulee lisätä Köngäskierros, joka on välittömästi hankealueen pohjoispuolella. Samoin Lakikummun näkötorni, joka on hankealueen pohjoisrajalla.	Liikunta- ja virkistysreittien tarkennus, kuten Köngäskierros, on huomioitu luvussa 25 sekä luvussa 18. Lakikummun näkötorni on huomioitu luvussa 18.
Yhteysviranomainen näkee tarpeellisena asukaskyselyn toteuttamista hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa. Asukaskysely tulisi toteuttaa lähettämällä kyselylomakkeet n. 7–8 km säteellä lähimmistä voimaloista vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille sekä voimajohtoreittien lähialueiden asukkaille. Lisäksi arvioinnissa tulee hyödyntää yleisötilaisuuksissa ja seurantaryhmässä esitettyjä näkemyksiä. Hankkeen seuraavissa vaiheissa on hyvä tuoda esiin näiden edellä mainittujen työkalujen ohjaavat tulokset.	Asukaskysely lähetettiin 10 km säteellä hankealueen keskipisteestä ja 10–15 km säteellä satunnaisotannalla. Asukaskyselyn toteutusta on kuvattu tarkemmin asukaskyselyraportissa liitteessä 16. Asukaskyselyssä, yleisötilaisuudessa ja seurantaryhmän kokouksissa nousseita näkemyksiä on huomioitu luvussa 27.
Hankkeesta vastaavan tulee tutustua kaikkiin YVA-ohjelmasta annettuihin mielipiteisiin ja varmistaa, että niissä esitettyihin huolenaiheisiin kiinnitetään riittävästi huomiota arviointiselostuksen laatimisessa. Vaikka YVA-menettely ei mahdollistakaan vaikutusten kiinteistökohtaista tarkastelua, on selostuksessa mahdollista kootusti ja yleisellä tasolla esittää vastaukset mielipiteissä toistuvasti esille nouseviin huolenaiheisiin.	YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden huolenaiheita on huomioitu arvioitaessa vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.
Vaikutukset turvallisuuteen	
Hankevastaavan on tutkittava mahdolliset häiriövaikutukset viestintäyhteyksiin sekä esitettävä toimenpiteet niiden korjaamiseksi Digita Oy:n ja Traficomin lausuntojen mukaisesti. Hankkeen rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen tulee arvioida ja esittää toimenpiteitä niiden ehkäisemiseksi.	Mahdolliset häiriövaikutukset ja toimenpiteet niiden korjaamiseksi esitetään tarvittaessa jatkosuunnittelussa.
Muut vaikutukset	
Toiminnan lopettamisen vaikutuksia selvittäessä on hyvä kirjata vastuutahot, jotka vastaavat näiden vaikutusten minimoinnista. Tuulivoimalan elinkaaren päätyttyä myös purkamisen merkittävimpiä ympäristövaikutuksia tulee arvioida.	Hankkeen tekniseen kuvaukseen luvussa 6 on kirjattu vastuutahot tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron purkamisen vastuutahot. Tuulivoimaloiden purkamisen ympäristövaikutuksia on kuvattu kunkin aihealueen yhteydessä luvuissa 8–26.
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	
Vaikutusalueen hankkeet tulee huomioida tuulivoimahankkeen melu- ja varjostusmallinnuksissa sekä näkyvyysanalyysissa ja havainnekuvissa. Monien tuulivoimahankkeiden läheisyyden vuoksi tulee tarkastella myös hankkeiden yhteisvaikutusta ihmisiin kohdistuvista näkökulmista (rakentamisen aikainen toiminta kaikissa hankkeissa, melu, viihtyvyys jne.), maankäytön, ekologiseen verkoston ja lajistolle kohdistuviin vaikutuksiin alueen pirstoutumisen vuoksi. Lisäksi	Vaikutusalueen hankkeet on huomioitu näkymäalueanalyysissa ja havainnekuvissa. Melu- ja välkemallinnuksen osalta tarvetta huomioida vaikutusalueen hankkeita ei todettu. Kartat, joissa on esitetty Varsavaaran vaikutusalueen melu- ja välkemallinnusten tulokset Pieni-Paljakan hankkeeseen nähden, on esitetty luvussa 29.

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia tulee tarkastella sähkönsiirron sekä alueen antenni-tv:n toimivuuteen ja katvealueiden syntymisen osalta. Aluetta tulee siten tarkastella laajemmin ja yhteistyötä on syytä tehdä alueella toimivan toisen hankkeen kanssa, molempien hankkeiden yhteisvaikutusten selvittämiseksi. Samaa yhteistyötä kannustetaan myös sähkönsiirron osalta.	Hankkeiden yhteisvaikutuksia ihmisiin, maankäyttöön, ekologiseen verkostoon ja lajistoon on kuvattu luvussa 30. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailu- mittaukset puiston rakentamisen jälkeen.
Myöhemmin samalle alueelle sijoittuvan hankkeen yhteydessä tulee arvioida yhteisvaikutukset kaikkien aiempien hankkeiden kanssa.	Huomioitu luvussa 29.
Yhteysviranomainen korostaa yhteysvaikutusten arvioinnin merkitystä merkittävänä arvioinnin kohteena. Yhteisvaikutukset korostuvat lausunnoissa ja mielipiteissä. Arviointiohjelmassa ei esitetty menetelmiä ja aineistoa, joilla ihmisiin ja luontoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia tullaan arvioimaan. Yhteysviranomainen esittää, että yhteisvaikutusten arviointimenetelmät tulee avata ja tuodaan selkeästi esille millaisilla tiedoilla yhteisvaikutuksia, tullaan arvioimaan.	Huomioitu luvussa 29.
Todennäköisesti merkittävät vaikutukset	
Yhteysviranomainen kuitenkin haluaa korostaa, että vaikka tavoitteena on keskittyä merkittäviin vaikutuksiin, kaikki vaikutukset tulee huomioida jollain tasolla, jotta voidaan varmistua, että ne eivät ole merkittäviä.	Yhteisvaikutukset, maisemavaikutukset ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä elinkeinoelämään kohdistuvat vaikutukset erityisesti luontomatkailuun kohdistuvat vaikutukset on nostettu yhdeksi merkittävimmistä vaikutuksista tämän hankkeen kohdalta.
Tarvittavat luvat ja päätökset	
Vesilaista on kirjoitettu virheellisesti sivulla 83. Tekstiä tulisi korjata seuraavalla tavalla. Hanke voisi edellyttää vesilain 2. luvun 11 § (587/2011) mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven. Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimisi Pohjois-Suomen aluehallintovirasto.	Lukua 32 on päivitetty yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.
Kuten Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus omassa lausunnossaan toteaa, hankkeen toteuttamiseen vaadittavissa luvissa on hyvä huomioida, että mikäli hankkeen toteuttaminen vaatii toimenpiteitä maantien tiealueelle, tulee niiden suunnitteluun hakea suunnittelulupa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen Liikenne- ja infrastruktuuri vastuualueelta. Lisäksi kaikkiin maanteillä tehtäviin töihin tulee hakea työlupa Pirkanmaan ELY-keskukselta.	Huomioitu luvussa 32.
Yhteysviranomainen toteaa, että lähtökohtaisesti voimalat tulee suunnitella kaavoituksellisin keinoin siten, että niiden toiminnasta ei aiheudu ympäristöluvan tarpeen ylittävää naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Hankkeen seuraavissa vaiheissa on hyvä avata ympäristöluvan ja hankkeen suhdetta enemmän.	Huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa.
Vaikutusten seuranta ja ehkäisy	
Arviointiselostuksessa on oltava ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Mikäli hanke toteutuu, haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen käyttöönotto nousee keskeiseksi.	Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot on kuvattu luvussa 28.7.
Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen	
Arviointiselostuksessa on esitettävä selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon.	Huomioitu luvussa 6.6.
Yleistajuinen ja havainnollinen yhteenveto arviointiselostuksesta	

Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Arviointiselostuksessa on oltava yhteenveto valtioneuvoston asetuksen (277/2017) 4 § nojalla. Yleistajuisen ja havainnollisen tiivistelmän tulee esittää asiakokonaisuus tiiviissä ja ymmärrettävässä muodossa asianomaisten osallistamisen parantamiseksi.	Yhteenveto löytyy YVA-selostuksen alusta tiivistelmän jälkeen.
Yhteysviranomaisen johtopäätökset	
Ympäristövaikutusten tulee olla arvioituna siten, että sen vaihtoehdon (mukaan lukien tiet, sähkönsiirto ja maa-ainesten otto), jolle on tarkoitus laatia tuulivoimayleiskaava, ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-menettelyssä riittävällä tavalla.	Tuulivoimaloiden sekä sähkönsiirron vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia on kuvattu kunkin aihealueen yhteydessä luvuissa 8–26.
Luontotyyppeihin, lajistoon ja luonnonoloihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin pohjana tulee olla kattavat maastossa tehdyt kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset hankealueelta ja sähkönsiirtoreiteiltä.	Luontotyyppeihin, lajistoon ja luonnonoloihin kohdistuvien selvitysten raportit löytyvät liitteinä 3–10.
Vaikutusten arvioinnissa on erityistä huomiota kiinnitettävä Paljakan luonnonpuiston, Säkkisenlatvasuon-Jännesuon-Lamminsuon soidensuojelualueen sekä Peuravaaran linnustoon. Linnustovaikutusten arvioinnin osalta on tärkeää, että paikkalintuselvityksessä kiinnitetään erityistä huomiota myös metsäkanalintujen soidinalueiden selvittämiseen.	Huomioitu luvuissa 13 ja 14.
Koska hankealueen lähistöllä on arviointiohjelmankin mukaan useita Natura -alueita, on syytä arvioida, onko hankkeesta tai hankkeiden yhteisvaikutuksista aiheutumassa näille alueille heikentäviä vaikutuksia. Tarvittaessa on laadittava luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen arviointi.	Natura-alueet on huomioitu arvioinnissa ja sisältyvät luonnonsuojelualueisiin, joita käsitellään luvussa 14. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 29.
Riittävän osallistumisen takaamiseksi ja sosiaalisten vaikutusten selvittämiseksi yhteysviranomainen suosittelee asukaskyselyn tekemistä YVA-menettelyn aikana.	Asukaskysely toteutettiin hankkeen yhteydessä ja kyselyn toteutusta on kuvattu tarkemmin asukaskyselyraportissa liitteessä 16.
Yhteisviranomainen näkee, että merkittävimmiksi arvioiduiksi ja koetuiksi vaikutuksiksi tulee lisätä yhteisvaikutukset ja elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutuksissa tulee erityisesti tarkastella luontomatkailuun kohdistuvia vaikutuksia.	Yhteisvaikutukset, maisemavaikutukset ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sekä elinkeinoelämään kohdistuvat vaikutukset erityisesti luontomatkailuun kohdistuvat vaikutukset on nostettu yhdeksi merkittävimmistä vaikutuksista tämän hankkeen kohdalta.
Yhteisvaikutusten arvioinnissa tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, miten hankkeet yhdessä vaikuttavat alueella olevaan luonnonympäristöön, luonnonmonimuotoisuuteen, ekologisiin yhteyksiin, luonnonsuojelualueverkostoon ja myös luonnonmaisemaan.	Huomioitu luvussa 29.

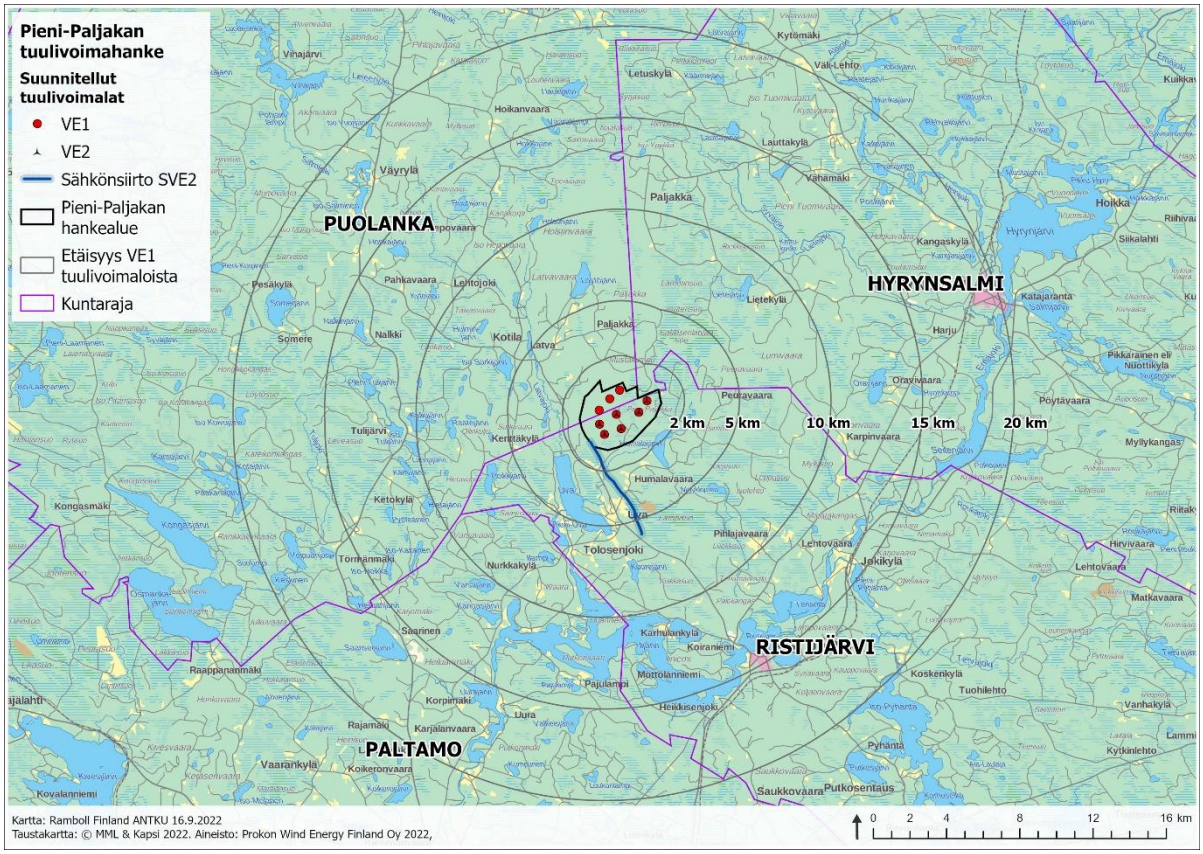
7. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

7.1 Tarkastelualueen 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.

Ympäristövaikutukset, 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. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin vaikutusalue käsittää hankealueen lähiympäristön asukkaiden ja muiden sidosryhmien lisäksi myös suuremman maantieteellisen alueen Kainuussa. Nämä laaja-alaiset, epäsuorat vaikutukset liittyvät ensisijaisesti alueen työllistävään vaikutukseen.

Seuraavassa kuvassa (Kuva 7-1) on esitetty hankkeen vaikutusalueet. Jäljempänä on tarkennettu vaikutusalueen kuvausta eri vaikutusosa-alueittain.



Kuva 7-1. Ehdotus hankkeen vaikutusalueen rajauksiksi.

Luontovaikutukset (maa- ja kallioperä, pohja- ja pintavedet, kasvillisuus, maaeläimistö, arvokkaat elinympäristöt): Vaikutukset rajoittuvat ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön, noin 100 metriä tuulivoimaloiden rakennuspaikoista ja noin 50 metriä ulkoisen sähkönsiirron voimajohdon molemmin puolin.

Linnusto: Alueen linnustoa tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa. Pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan lintujen muuttoreittejä ja kerääntymisalueita noin viiden kilometrin etäisyydeltä hankealueesta.

Maankäyttö ja kaavoitus: Yhdyskuntarakennetta tarkastellaan tuulivoima-aluetta laajempana kokonaisuutena. Vaikutusalue on tuulivoima-alue lähiympäristöineen noin kahden kilometrin säteellä ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maisema ja kulttuuriympäristö: Maisemavaikutusten tarkastelualue on laaja. Lähimaisema-alue ulottuu useimmiten noin 2–3 kilometrin päähän. Kaukomaisema-alue ajatellaan olevan yli kuuden kilometrin päähän ulottuva alue, jonka jälkeen voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee ja se voi ulottua aina jopa noin 40 kilometriin asti. Voimajohdon osalta vaikutusalue on suppeampi. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin tarkastellaan rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoimapuiston ja voimajohdon alueella.

Liikenne: Liikennevaikutuksia tarkastellaan noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta sekä kuljetusreitin osalta arvioidusta satamasta hankealueelle. Toisaalta liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta.

Melu- ja välkevaikutukset: Vaikutuksia tarkastellaan sillä laajuudella, millä laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia. Yleisesti vaikutusalue on alle kahden kilometrin säteellä tuulivoimapuistosta.

Ilmanlaatu: Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan huomioiden tuulivoimapuiston ja sähkönsiirtolinjan vaikutukset rakentamisesta purkuun huomioiden hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Lisäksi vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan hankkeelle laskettavan päästökertoimen avulla.

Ilmasto: Vaikutuksia ilmastoon arvioidaan tarkastelemalla hankkeen vaikutuksia alueellisiin ja paikallisiin ilmastostrategioihin ja -tavoitteisiin. Tuulivoimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmiä arvioidaan nykyisten menetelmien avulla. Lisäksi hankkeessa arvioidaan vaikutuksia myös alueellisiin hiilinieluihin.

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset: Vaikutusalueen arvioidaan keskittyvän noin kolmen kilometrin etäisyydelle tuulivoima-alueesta (esimerkiksi maisema-, melu- ja välkevaikutukset). Toisaalta esimerkiksi työllisyys-, talous- ja liikennevaikutuksien osalta voidaan puhua selvästi laajemmasta alueesta, kuten kunnan ja maakunnan tasosta. Voimajohtoreitin suora vaikutusalue ulottuu noin 200 metrin etäisyydelle voimajohdosta.

Voimajohtojen osalta vaikutusten tarkastelussa sovelletaan etäisyysvyöhykkeitä:

- Välitön vaikutusalue (etäisyys voimajohtopylväästä noin 50 metriä)
- Lähialue (etäisyys voimajohtopylväästä noin 200 metriä)
- Kaukoalue (etäisyys voimajohtopylväästä 200 metriä–2 kilometriä)

7.2 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. Tuulivoimapuiston elinkaari tullaan esittämään kaavaselostukseen liitettävässä arviointiselostuksessa tarkemmin.

Rakentamisen vaikutukset
Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston rakentaminen kestää arvioltaan 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 vuotta. Voimalan koneiston arvioitu käyttöikä on 20 vuotta. Tuulivoimaloiden käyttöikää voidaan kuitenkin pidentää riittävällä huollolla ja osien vaihdolla. toisena ja 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 tuulivoimaloissa 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. Jätemäärät tuulivoimapuiston elinkaaren aikana arvioidaan tarkemmin YVA-selostuksen arviointiosiossa.

7.3 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 vertailtiin hankkeen toteuttamisen (VE1-VE2) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) ympäristövaikutuksia sekä niiden välisiä eroja. Vertailu tapahtui käytettävissä olevan tiedon ja arviointityön aikana tarkennetun tiedon perusteella.

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, kesto 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 7-2). Vaikutusten merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys, jolloin vaikutukset voivat olla *merkityksettömiä, vähäisiä, kohtalaisia, suuria tai erittäin suuria*.



Kuva 7-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

Vaihtoehtojen vertailu esitetään havainnollisesti taulukoituna ja värikoodein eroteltuna vaikutusten suunnan ja merkittävyyden suhteen (Kuva 7-3). Vaikutus voi olla myönteinen tai kielteinen.

Lisäksi tarkastellaan *vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta.* Toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa huomioidaan tekninen toteutettavuus, maankäytöllinen toteutettavuus sekä arvioitujen ympäristövaikutusten merkittävyys ja hyväksyttävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 7-3. Esimerkkikuva: arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määräytymisestä.

OSA III

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET



8. MAA- JA KALLIOPERÄ

8.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Alueen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi** ja muutoksen suuruus **pieneksi kielteiseksi**. Molempien toteutusvaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla maaperäolosuhteet teiden ja voimaloiden sijoittelussa, valitsemalla kunkin voimalan alueelle parhaiten soveltuva perustustapa sekä minimoimalla muualta tuotavien maa-ainesten tarve ja kuljetusmatkat.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ei aiheuta muutosta maa- ja kallioperän nykytilaan. Vaihtoehto SVE2 aiheuttaa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia.

8.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset maa- ja kallioperään syntyvät pääasiassa tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä. Hankkeen maa- ja kallioperävaikutukset kohdistuvat tuulivoimaloiden perustamis- ja nostoalueille sekä uusille tai parannettaville tieyhteyksille. Maa- ja kallioperään tehtävät muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, mutta suhteessa pienialaisia. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin poistettavat maa-ainekset pyritään hyödyntämään hankealueella ja alueelle tuotavien uusien maa-ainesten määrä olisi mahdollisimman vähäinen.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei synny uusia vaikutuksia maa- tai kallioperään.

Tuulivoimapuiston 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.

Voimaloiden rakenteissa ei käytetä materiaaleja, jotka aiheuttaisivat haitta-aineiden päätymistä maaperään. Rakentamisen ja toiminnan aikana hankealueella käsitellään pieniä määriä polttoaineita ja öljyjä, joten hankkeen toteutumiseen liittyy vähäinen maaperän pilaantumisriski, jos poikkeustilanteessa kemikaaleja tai öljyjä pääsee maaperään.

8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Maa- ja kallioperävaikutukset arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien ja alueelta olemassa olevan maa- ja kallioperätiedon perusteella. Hankkeen maaperään kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin pääosin karttatarkastelun perusteella.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioitiin suhteessa tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Arvioinnissa otettiin huomioon esimerkiksi poistettavan maa- ja kallioperän määrä ja sen vaikutukset sekä mahdolliset maa-ainesten varastointipaikat ja kuljetusreitit. Vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon myös tuulivoimaloiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden

mahdolliset vaikutukset maaperään. Sähkönsiirron osalta huomioitiin maakaapelin rakentamisen vaikutukset maaperään.

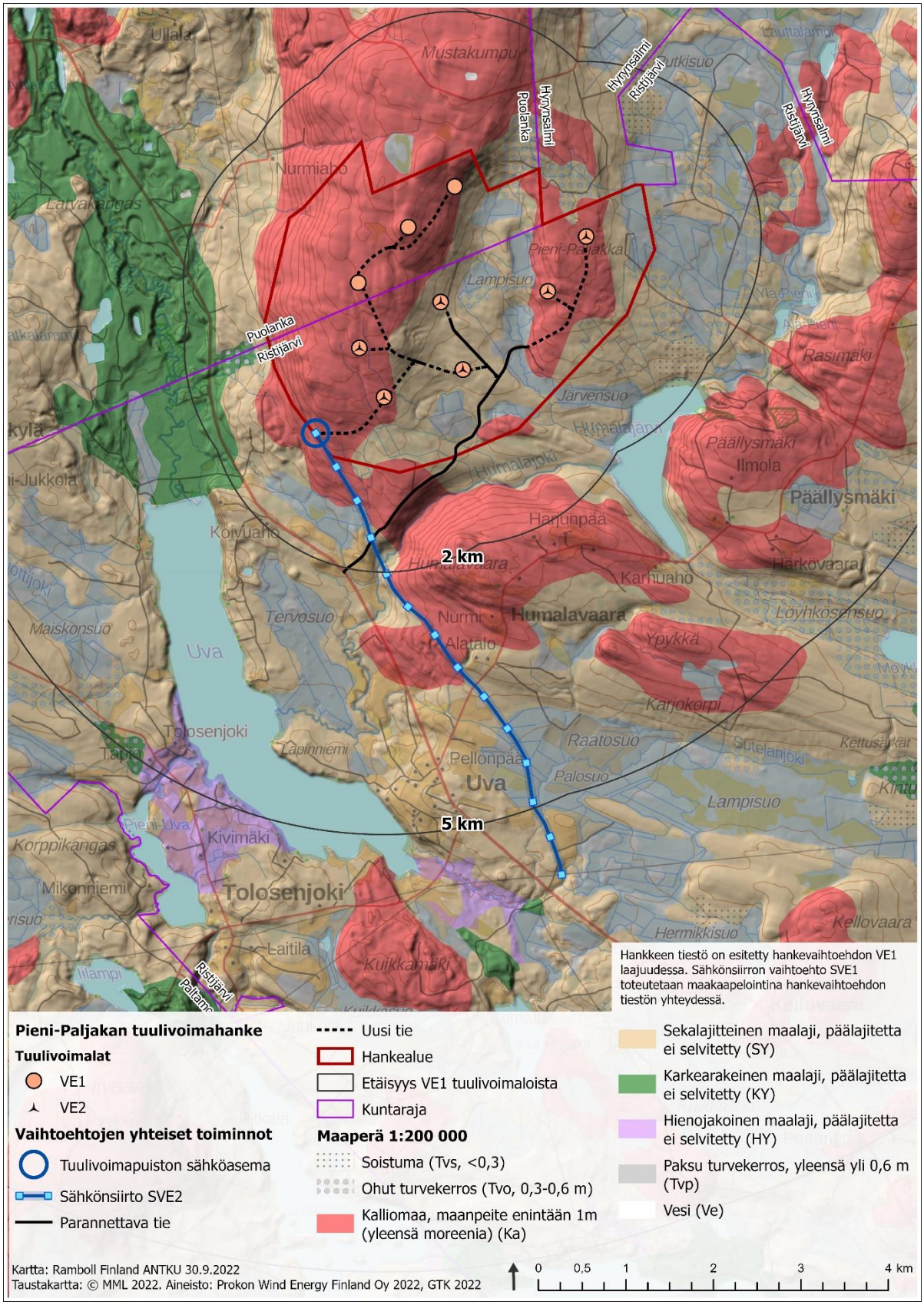
Lisäksi arvioitiin yleispiirteisesti mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja esiintymisen vaikutukset sijoitussuunnitelmiin ja maanrakennukseen liittyen.

8.4 Nykytila ja kehitys

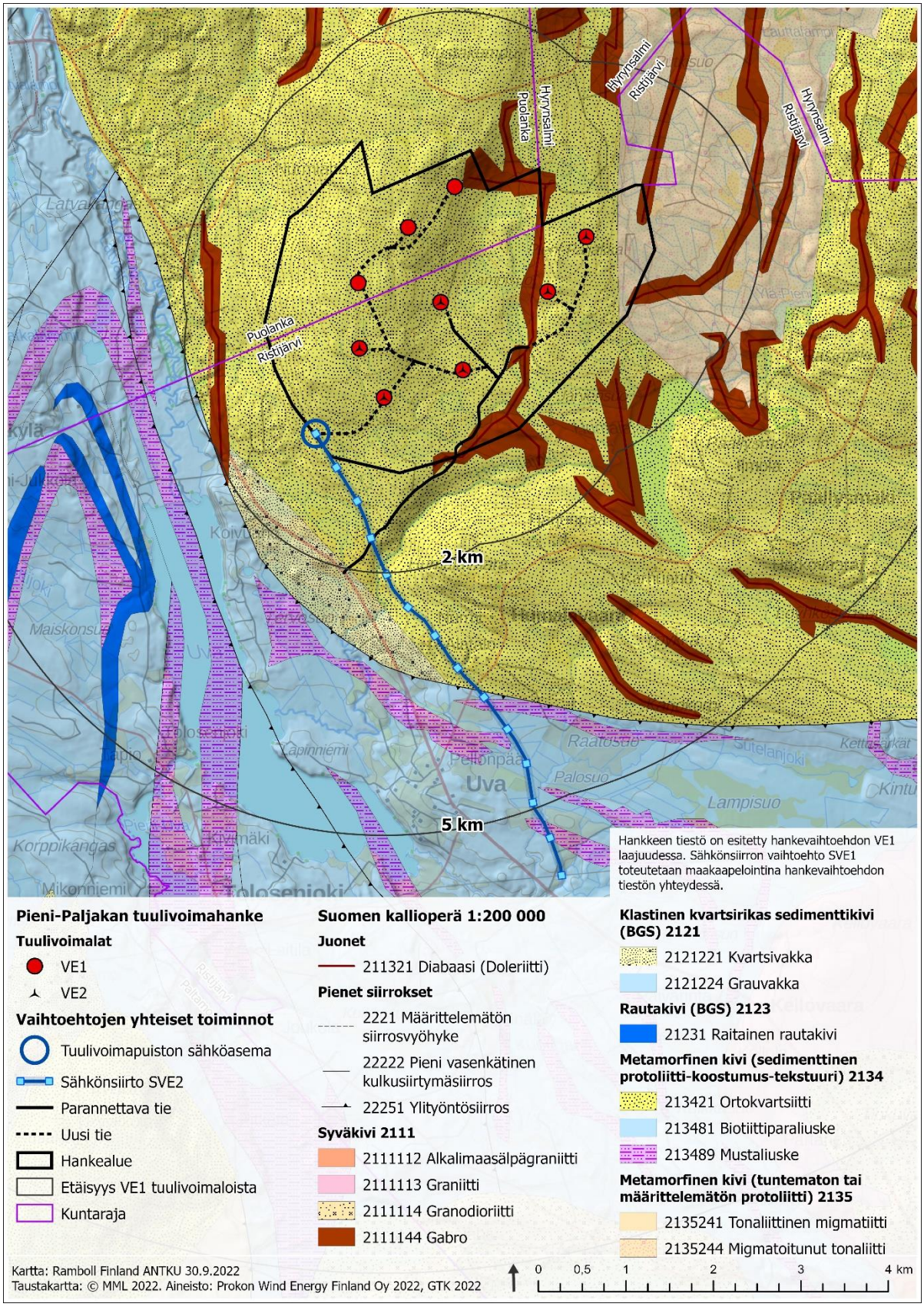
8.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealue on topografialtaan vaihtelevaa. Korkeimmat kohdat sijoittuvat alueen länsiosaan Mustakummun alueelle ja itäpuolella Pieni-Paljakan alueelle (Kuva 8-1). Hankealueen maalaji on pääasiassa kalliomaata (maapeitteen paksuus alle 1 m, yleensä moreenia), sekalajitteista maalajia (moreeni, jonka päälajitetta ei ole selvitetty) sekä paksua turvekerrosta. Alueella ei ole laaja-alaisia kalliopaljastumia, eikä hankealueelle tai sen läheisyyteen sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Hankealueen kallioperä on pääasiassa ortokvartsiittia. Hankealueella on pohjois-etelä-suunnassa yhtenäinen diabaasijuoni sekä itäpuolella diabaasijuonien osia. Lisäksi itäosassa on migmatoitunutta tonaliittia. Hankealueella ei ole tiedossa olevia, merkittäviä ruhje- tai siirrosvyöhykkeitä. Hankealueella ei sijaitse arvokkaita geologisia muodostumia (Kuva 8-2). Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (2021) perusteella alueella ei ole happamia sulfaattimaita, eikä voima-alueiden kallioperässä ole mustaliusketta.



Kuva 8-1. Hankealueen maaperä.



Kuva 8-2. Hankealueen kallioperä.

8.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehto sisältyy hankealueeseen VE1.

Sähkönsiirtoreitin vaihtoehdon SVE2 linjaus kulkee pääasiassa kalliomaalla sekä sekalajitteisen maalajin alueella. Osa linjauksesta kulkee turvemaiden (turvekerroksen paksuus yli 0,6 m) ylitse. Linjauksen kallioperä on suurimmalta osin ortokvartsiittia. Uvan alueella linjauksen eteläosassa kallioperä on biotiittiparaliusketta sekä mustaliusketta.

8.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen maa- ja kallioperän herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Hankealueella ei ole erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia tai laaja-alaisia kalliopaljastumia. Aluetta ei ole luokiteltu geologisesti arvokkaaksi. Alueen maaperä on osittain luonnontilainen, mutta alueella on myös jo rakennettuja (metsä)teitä sekä ojitettuja alueita.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

8.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

8.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Puolangan ja Ristijärven kuntien alueelle rakennetaan yhdeksän tuulivoimalaa, joista viisi sijoittuu Paljakan kalliomaan (maapeitteen paksuus alle 1 m, yleensä moreenia) alueelle, kaksi Pieni-Paljakan kalliomaan alueelle ja kaksi kohoumien väliselle sekamaalajitteisen maalajin alueelle. Voimaloiden paikat ovat rakentamattomia. Irtomaapeitteen paksuus on kaikkien voimaloiden alueella todennäköisesti pieni ja rakennusvaiheessa on tarpeen louhia kallioperää voimaloiden perustuksia varten.

Voimaloiden sekä huoltoteiden rakentamisesta syntyy pysyviä muutoksia alueen maa- ja kallioperään. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisia ja suhteessa pieniä (alle 1,5 % hankealueen pinta-alasta). Vaikutuksia voidaan pienentää voimaloiden perustamistavan valinnalla. Koska alueen kallioperä on näkyvissä tai lähellä maanpintaa, voi kallioankkuroitu teräsbetoniperustus olla toteuttamiskelpoinen vaihtoehto, jolloin tarvittava varaus perustukselle on pienempi, mikä vähentää louhinta- ja kaivutarvetta ja siten vaikutuksia maa- ja kallioperään. Huoltoteiden ja nostoalueiden alueella kaivu- ja louhintatarve on vähäisempi kuin voimaloiden perustusten alueella. Sisäisen sähkönsiirron maakaapelointi toteutetaan pääasiassa huoltoteiden läheisyyteen, jolloin kaapelointi ei merkittävästi lisää vaikutuksia maaperään.

Kaikkien voimaloiden alueella kallioperä on ortokvartsiittia, joka tyypillisesti kovana kivilajina soveltuu hyvin louheena ja murskeena rakentamiseen. Hankkeessa pyritään massatasapainoon eli alueelta irrotettavat maa- ja kiviainekset hyötykäytetään alueen rakennustöissä. Todennäköisesti alueelle on kuitenkin tarpeen tuoda uusia maa-aineksia alueen ulkopuolelta, mikä aiheuttaa välillisiä vaikutuksia maaperään myös alueen ulkopuolelle. Uudet maa-ainekset tuotetaan lähialueen maa-aineksenottopaikoilta, joilla on voimassaoleva lupa maa-aineksenottoon.

Rakentamisvaiheessa työkoneet ja lisääntynyt muu raskasliikenne aiheuttaa pienen riskin vahinkotilanteissa polttoaineen ja öljyjen pääsemiseen maaperään. Riski ei ole sen suurempi kuin muussa maanrakentamisessa.

Rakennusvaiheen jälkeen toimintavaiheessa normaalitilanteessa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään. Purkamisvaiheessa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, mutta pienempiä, mikäli voimaloiden perustuksia ei pureta.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperässä arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja melko pienialaisia. Käsiteltävä massamäärä ei ole poikkeuksellisen suuri. Louhittavat ja kaivettavat kallio- ja maa-ainekset hyödynnetään hankealueella.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Ristijärven kunnan alueelle rakennetaan kuusi tuulivoimalaa, joista kaksi Paljakan kalliomaa-alueelle, kaksi Pieni-Paljakan kohouman alueelle ja kaksi kohoumien väliselle sekalajitteisen maalajin alueelle. Voimaloiden paikat ovat rakentamattomia.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maa- ja kallioperään ovat samat kuin vaihtoehdon VE1, mutta pienemmät voimaloiden pienemmän lukumäärän vuoksi. Vaihtoehdossa VE2 tarvitaan noin 21 000 m^3 maa- tai kiviainesta sekä rakennetaan tai kunnostetaan noin 3,6 km vähemmän tielinjoja (Taulukko 8-1) kuin vaihtoehdossa VE1, mikä pienentää maa- ja kallioperään kohdistuvia vaikutuksia sekä aluetta (<1,0 % hankealueen pinta-alasta), jolle vaikutukset kohdistuvat. Pienempi maanmuokkaustöiden ja perustusten määrä pienentää myös purkamisvaiheen vaikutuksia maa- ja kallioperään.

Muutoksen suuruus maa- ja kallioperässä arvioidaan myös vaihtoehdossa VE2 **pieneksi kielteiseksi**. Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä, mutta paikallisia ja melko pienialaisia. Käsiteltävä massamäärä ei ole poikkeuksellisen suuri. Louhittavat ja kaivettavat kallio- ja maa-ainekset hyödynnetään hankealueella.

8.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 **ei aiheuta vaikutuksia** maa- tai kallioperään.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 uuden voimajohdon linjaus sijoittuu pääosin kalliomaan (maapeitteen paksuus alle 1 m, yleensä moreenia), sekalajitteisen maalajin sekä paksun turvekerroksen alueella. Uuden linjan pylväiden perustusten rakentaminen aiheuttaa vaikutuksia maaperään, mutta vaikutukset ovat pieniä ja hyvin paikallisia. On huomioitava, että suunnitellun voimalinjan alueella sen eteläosassa on kallioperässä paikoitellen mustaliusketta, mikä voi tarkoittaa myös lähialueen moreenin olevan rikkipitoista ja mahdollisesti potentiaalisesti hapanta sulfaattimaata (Ympäristöministeriö 2022).

8.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin vähäiseksi ja muutoksen suuruus kielteiseksi pieneksi. Näin ollen vaikutusten merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1 ja VE2) arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 ja vaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu muutosta** alueen nykytilaan. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 syntyy pieniä vaikutuksia maaperään uuden voimalinjan pylväiden perustusten kaivutöiden aikana. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 8-1. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2 SVE2**	**VE0 SVE1**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään vähennetään valitsemalla tuulivoimaloiden perustamistapa parhaiten alueen olosuhteisiin sopivaksi, jolloin perustusten rakentaminen vaatii mahdollisimman vähän maa- ja kallioperän muokkausta. Ylös kaivettava maa-aines ja louhittava kiviaines hyödynnetään parhaalla mahdollisella tavalla hankkeen rakentamisessa, jotta muualta tuotavan maa-aineksen määrä olisi mahdollisimman pieni. Muualta tuotavat maa-ainekset tuodaan mahdollisimman lähetä hankealuetta maanottopaikoilta, joilla on voimassa oleva lupa maa-ainesten ottoon. Tielinjauksissa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 rakentamisessa huomioidaan linjauksen eteläosan mustaliuskealueet. Näillä alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä kaivettavat maa-ainekset saattavat sisältää mustaliuskeperäistä rikkiä, joka voi hapettuessaan aiheuttaa happamoitumista. Mustaliuskeperäisen rikin hapontuottopotentiaali on kuitenkin yleensä matala. Mikäli alueella on tarpeen kaivaa pohjavedenpinnan alapuolelle, tulee tällaiset hapettumattomat maat sijoittaa mahdollisuuksien mukaan takaisin kaivantoon pohjavedenpinnan alapuolelle ja peittää hapettumisen estämiseksi. Kallioperän (mustaliuskeen) louhimista alueella vältetään. (Ympäristöministeriö 2022)

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 käytetään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisessa käytettävän, muualta tuotavan murskeen ja maa-ainesten määrän arviointiin liittyy vielä epävarmuuksia, eikä tuulivoimaloiden perustustapaa ole valittu. Maa- ja kallioperän vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

9. POHJAVEDET

9.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Alueen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi** ja muutoksen suuruus **pieneksi kielteiseksi**. Molempien toteutusvaihtoehtojen (VE1 ja VE2) vaikutukset pohjaveteen arvioitiin **vähäiseksi kielteisiksi**. Tuulivoimapuiston sisääntuloväylän sijainti Uvan pienvedenottamon läheisyydessä aiheuttaa poikkeustilanteessa riskin vedenottamon vedenlaadulle.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 **ei aiheuta muutosta** pohjaveden nykytilaan. Vaihtoehto SVE2 aiheuttaa **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia, mikäli pohjavedenpinta on korkealla ja perustukset joudutaan kaivamaan pohjavedenpinnan alapuolelle.

9.2 Vaikutusmekanismi

Merkittävimmät vaikutukset pohjaveteen syntyvät tuulivoimaloiden perustusten, huoltotiestön sekä sähkönsiirtorakenteiden rakentamisvaiheessa. Vaikutuksia syntyy maan muokkauksen ja tasauksen, kallioperän louhinnan ja mahdollisen maaperän massanvaihdon yhteydessä, mikäli maanrakennustöitä tehdään pohjavedenpinnan alapuolella. Maankaivu 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. Maankaivu 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.

Rakentamisessa käytettävien koneiden polttoaineet ja öljyt aiheuttavat riskin onnettomuustilanteessa pohjaveden laadulle, mikäli polttoainetta tai muita kemikaaleja pääsee vuotamaan maaperään. Myös osien kuljetukset maanteitse nostavat riskiä haitta-aineiden pääsylle maaperään onnettomuustilanteessa.

Rakentamisenaikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat tilapäisiä ja rajoittuvat suurimpien maanmuokkaustöiden aikaan. Vaikutukset ovat pääosin paikallisia, riippuen alueen hydrologisista olosuhteista.

Rakentamisen jälkeen toiminnan aikana tuulivoima-alueella ei normaalitilanteessa synny vaikutuksia pohjaveteen. 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.

Tuulivoimaloissa on voimalatyypistä riippuen 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.

Tuulivoimapuiston toiminnan loppuessa tuulivoimalat ja muut rakenteet puretaan ja alue maisemoidaan. Purkamisvaiheen vaikutukset pohjaveteen ovat rakentamisvaiheen kaltaiset, tai rakentamisvaihetta pienemmät, riippuen siitä puretaanko voimaloiden perustukset. Purkamisvaiheen vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä.

9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen vesistöt sekä luokitellut pohjavesialueet selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen. Pohjavesialueita tarkasteltiin karttatarkastelun ja muun olemassa olevan selvitysaineiston perusteella.

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

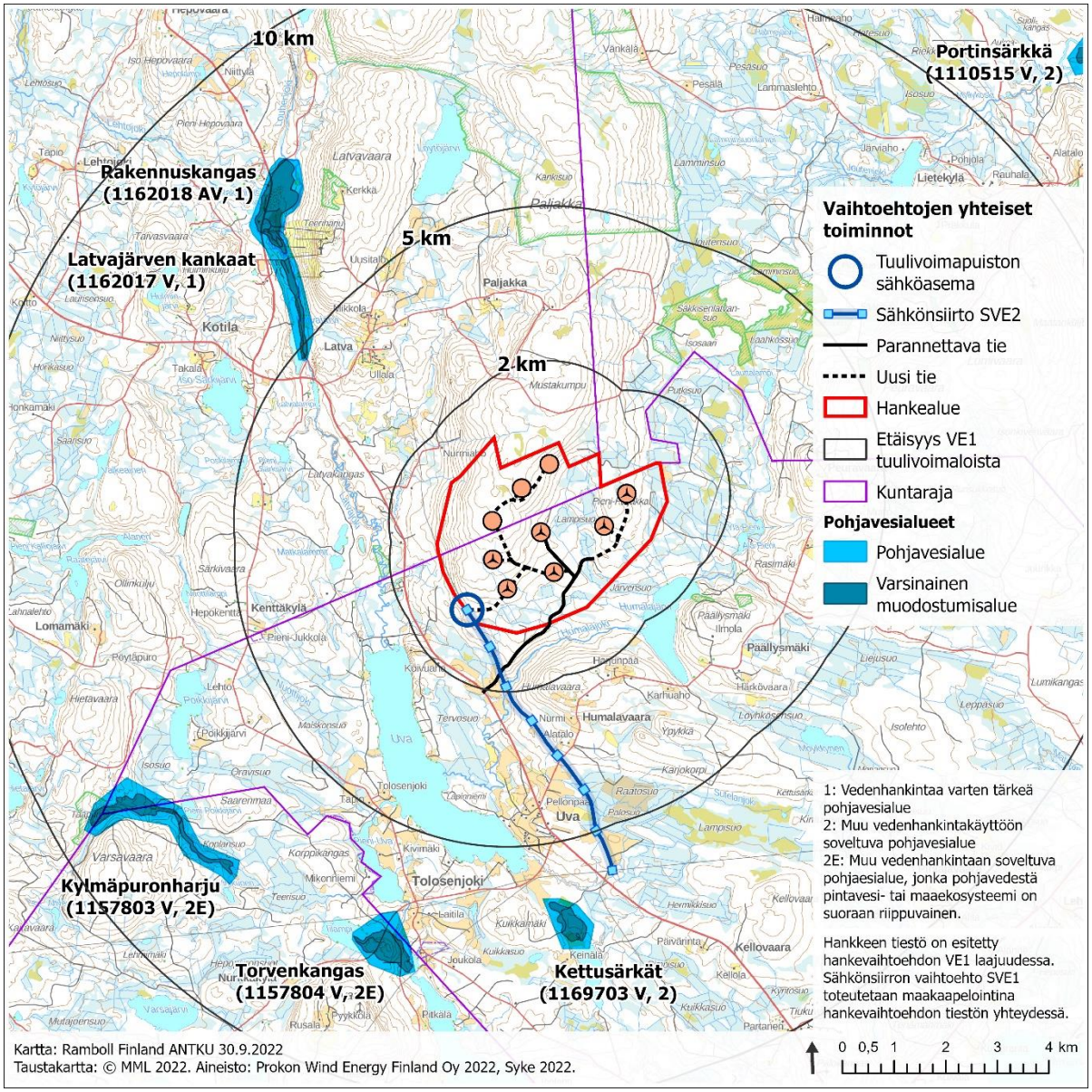
Tuulivoimapuiston vaikutukset pohjavesiin (laatu ja määrä) arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen ja karttatarkastelun perusteella. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin mahdollisiin happamien sulfaattimaiden aiheuttamiin vesistövaikutuksiin.

9.4 Nykytila ja kehitys

9.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealueella ei sijaitse pohjavesialueita. Kaikki hankealueen ja sen lähiympäristön pohjavesialueet on esitetty kartalla (Kuva 9-1). Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Latvajärven kankaat noin 5,5 kilometrin päässä, joka on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1, 1162017), sekä Rakennuskangas noin neljän kilometrin päässä hankealueesta, joka on myös vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka 1, 1162018 A). Latvajärven kankaan pinta-ala on noin 2,18 km^2 ja Rakennuskankaan pinta-ala on noin 2,7 km^2. Hankealueesta lounaaseen sijaitsee Kylmäpuronharjun muuhun vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (luokka 2, 1157803), Torvenkangas (luokka 2, 1157804) ja Kettusärkät (luokka 2, 116703).

Hankealueen pohjaveden pinnantasosta ei ole mittaustietoa. Suurin osa hankealueesta on kalliomaata tai sekalajitteista maalajia (moreeni), joilla pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Karttatarkastelun perusteella alueen irtomaakerros on todennäköisesti ohut, jolloin myös maaperän pohjavesikerros on ohut, eikä alueella ole merkittävää pohjavesivarastoa. Pohjavesi hankealueella virtaa eri suuntiin, pääsääntöisesti kaakon ja lounaan suuntiin kohti alapuolisia vesistöjä. Alueella purkautuu pohjavettä lähteistä ja suoalueilta Paljakan ja Pieni-Paljakan kohoumien rinteiden alaosista.



Kuva 9-1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Hankealueen länsipuolella Kotilan osayleiskaavassa Paljakan kohouman länsirinteelle ja sen alaosaan on merkitty vedenottopaikkoihin viittavia EW-merkintöjä. Maastokartassa alueelle on merkitty lähteitä.

Hankealueen eteläosassa, noin 600 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta Ruunaheten suoalueella, sijaitsee Uvan Vesiosuuskunnan vedenottamo, joka on osa Ristijärven vesijohtoverkostoa. Uvan vesiosuuskunnan vedenottamon vuosimäärä oli vuonna 2014 noin 16 m^3/vrk (Kainuun ELY-keskus 2020). Hankealueella ei ole muita tiedossa olevia vedenottokaivoja.

9.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 nykytilan kuvaus sisältyy hankealueeseen.

Sähkönsiirtoreitti vaihtoehdossa SVE2 ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla tai niiden läheisyydessä. Lähimmillään siirtoreitti kulkee Kettusärkkien pohjavesialueen koillispuolella yli 1 km etäisyydellä pohjavesialueesta.

9.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen pohjaveden herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Hankealueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita, mutta hankealueen eteläosassa on Uvan vesiosuuskunnan pienvedenottamo. Vedenottamon vedenottomäärät ovat kuitenkin pieniä (v. 2014 16 m^3/vrk). (Kainuun ELY-keskus 2020)

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

9.5 Vaikutukset pohjaveteen

9.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin ei aiheudu vaikutuksia pohjaveteen.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Puolangan ja Ristijärven kuntien alueelle rakennetaan yhdeksän tuulivoimalaa. Voimalat sijoittuvat kalliomaan (maapeitteen paksuus alle 1 m, yleensä moreenia) ja sekalajitteisen maalajin (moreeni) alueelle Paljakan ja Pieni-Paljakan laelle ja rinteille. Lähimmillään yksi tuulivoimala sijoittuu vaihtoehdossa Uvan vedenottamosta noin 600 metrin etäisyydelle. Lisäksi tuulivoimapuiston sisääntuloväylä on suunniteltu vedenottamon ohitse.

Kaikkien voimaloiden alueella irtomaapeitteen paksuus on todennäköisesti pieni, joten maaperän pohjavesikerros on ohut ja epäyhtenäinen tai varsinaista vedellä kyllästynyttä pohjavesikerrosta ei ole (kalliomaat). Kaivu- ja louhintatyöt voivat paikallisesti ja hetkellisesti aiheuttaa pohjaveden samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien nousua, mutta nämä paikalliset muutokset ovat väliaikaisia ja palautuvia. Voimalat sijaitsevat rinteessä ympäristöään korkeammalla, joten voimaloiden perustusten kaivu- ja louhintatöillä ei ole vaikutusta pohjaveden virtaussuuntiin alueella. Kaivantojen kuivatuksella voi olla vähäisiä paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, määrään tai virtaukseen kuivatuksen aikana. Voimaloiden betoniperustukset estävät sadeveden imeytymisen, mutta peittyvä pinta-ala on suhteessa alueen kokoon pieni (noin 1,5 %), joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään.

Teiden ja nostoalueiden rakentamisessa maaperää kaivetaan vähemmän, joten teiden ja nostoalueiden rakentaminen aiheuttaa pienempiä vaikutuksia pohjaveteen kuin voimaloiden perustusten rakentaminen. Nostoalueet ja tiet ovat sorapintaisia, mikä ei estä sadeveden imeytymistä maaperään, eikä siten vaikuta pohjaveden määrään.

Yksi tuulivoimala sijoittuu alueen kaakkoisosaan Uvan vedenottamon luoteispuolelle noin 600 metrin etäisyydelle vedenottamosta. Maastokartan korkeuskäyrien perusteella voimalan alueen pohja- ja hulevesistä ainakin osa virtaa todennäköisesti jyrkempää rinnettä etelään Matkuksensuolle, eikä kaakkoon suoraan kohti vedenottamoa. Alueen maaperä on Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan sekalajitteista maalajia (moreenia), jossa veden virtaus on melko hidasta ja viipymä siten suuri, joten voimalan rakentamisesta mahdollisesti syntyvien pohjaveden laatua heikentävien vaikutusten ei arvioida ulottuvan vedenottamolle asti. Voimalan vettä läpäisemättömän

betoniperustuksen pinta-ala on alueen muuhun vettäläpäisevään pintaan nähden niin pieni, ettei voimalan rakentamisella ole vaikutusta vedenottamolta saatavan pohjaveden määrään.

Alueelle ei ole tehty erillistä lähdekartoitusta, mutta kasvillisuusselvityksen (liite 3) perusteella voimaloiden alueella ei havaittu lähdekasvillisuutta. Maastokarttaan rinteiden alareunoille on merkitty sekä lähteitä, että ojitettuja suo/kosteikkoalueita, joista purkautuvaan pohjaveteen tuulivoimapuiston rakentamisella ei arvioida olevan laadullista tai määrällistä vaikutusta.

Uvan pienvedenottamon ohitse kulkevaa olemassa olevaa metsätietä parannetaan ja tie tulee toimimaan tuulivoimapuiston sisääntulotienä. Tie kulkee lähimmillään 150 metrin etäisyydeltä vedenottamosta. Tien parannus voi väliaikaisesti vaikuttaa vedenottamon veden laatuun, jos tien parannuksen yhteydessä kaivetaan pohjavedenpinnan alapuolelle. Vaikutuksia ei synny, jos tien parannus toteutetaan ilman merkittäviä kaivutöitä ja pohjavedenpintaan jätetään riittävä suojaetäisyys. Raskas liikenne ja erikoiskuljetukset aiheuttavat onnettomuustilanteessa riskin vedenotolle, mikäli polttoainetta tai öljyä pääsee maaperään. Onnettomuustilanteessakin polttoaineen ja öljyn määrä on kuitenkin melko pieni. Rakennusvaiheen jälkeen onnettomuusriski ei poikkea normaalista metsätalouden liikenteen aiheuttamasta riskistä.

Kotilan osayleiskaavaan merkittyjen vedenottopaikkojen (EW) itäpuolelle Paljakan kohouman eteläosaan rakennetaan kolme tuulivoimalaa. Tuulivoimalat sijaitsevat kuitenkin valuma-aluetarkastelun (Kuva 10-1) perusteella eri valuma-alueella tai aivan valuma-alueen reunalla suhteessa vedenottopaikkoihin, eikä tuulivoimaloilla tai niiden huoltoteillä tai nostoalueilla siten arvioida olevan laadullisia tai määrällisiä vaikutuksia vedenottopaikkoihin rakennusvaiheessa tai myöhemmin.

Muutoksen suuruus pohjavedessä arvioidaan vaihtoehdossa VE1 **pieneksi kielteiseksi**. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset ovat tilapäisiä ja melko paikallisia, eikä niillä normaalitilanteessa arvioida olevan vaikutusta alueen pohjaveden käyttöön. Sisääntuloväylän läheisyys Uvan vedenottamoon aiheuttaa kuitenkin pienen riskin pohjaveden laadulle, mikäli tiellä tapahtuu onnettomuus, jossa polttoainetta tai öljyä pääsee maaperään.

<u>Vaihtoehto VE2</u>

Vaihtoehdossa VE2 Ristijärven kunnan alueelle rakennetaan kuusi tuulivoimalaa. Voimalat sijoittuvat kalliomaan (maapeitteen paksuus alle 1 m, yleensä moreenia) ja sekalajitteisen maalajin (moreeni) alueelle Paljakan ja Pieni-Paljakan laelle ja rinteille. Lähimmillään yksi tuulivoimala sijoittuu vaihtoehdossa Uvan vedenottamosta noin 600 metrin etäisyydelle. Lisäksi tuulivoimapuiston sisääntuloväylä on suunniteltu vedenottamon ohitse.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset pohjaveteen ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa VE1. Tuulivoimaloita rakennetaan kolmasosa vähemmän, joten rakennusaikana mahdolliset paikalliset ja tilapäiset vaikutukset pohjaveteen ovat pienempiä. Erot vaihtoehtojen välillä eivät ole merkittäviä.

Myös vaihtoehdossa VE2 lähin tuulivoimala on noin 600 metrin etäisyydellä Uvan pienvedenottamosta ja sisääntuloväylän tielinja lähimmillään 150 metrin etäisyydellä, joten vaikutukset ja riskit ovat vaihtoehdoissa samat.

Myös vaihtoehdossa VE2 muutoksen suuruus pohjavedessä arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

9.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 **ei aiheuta vaikutuksia** pohjaveteen.

Vaihtoehto SVE2

Uusi linjaus ei sijaitse luokiteltujen pohjavesialueiden läheisyydessä. Pohjavesivaikutuksia voi syntyä pylväiden perustusten kaivutöiden yhteydessä, mikäli pohjavedenpinta alueella on korkealla ja perustukset kaivetaan pohjavedenpinnan alapuolelle. Vaikutukset ovat kuitenkin rakentamisen aikaisia, tilapäisiä ja hyvin pienialaisia. Vaikutusten suuruus sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

9.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus kielteiseksi pieneksi. Näin ollen vaikutusten merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1 ja VE2) arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 ja vaihtoehdon VE0 osalta **ei aiheudu muutosta** alueen nykytilaan. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 syntyy pieniä vaikutuksia maaperään uuden voimalinjan pylväiden perustusten kaivutöiden aikana. Vaikutusten merkittävyys arvioitiin **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 9-1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
	Muutoksen suuruus								
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2 SVE2**	**VE0 SVE1**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaivantoja kuivatetaan rakentamisen aikana vain tarpeen välttämättä niin vaatiessa. Alueen kuivatukseen tehdään vain välttämättömät ojat. Silloin kuin mahdollista, teiden rakentaminen ja parantaminen tehdään tietä nostamalla ennemmin kuin vaihtamalla kantamattomia massoja.

Pohjaveden pilaantumisen riskiä vähennetään työkoneiden, polttoaineiden ja muiden kemikaalien huolellisella käsittelyllä. Työkoneet tankataan tiivispohjaisella alustalla ja alueella tilapäisesti rakentamisen aikana säilytettävät polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaipallisia tai varustettu säiliön tilavuutta vastaavalla altaalla. Alueen rakentamisessa käytettään vain pilaantumattomia maa-aineksia.

Pohjaveden suojeluun kiinnitetään erityistä huomiota Uvan vedenottamon läheisyydessä työskennellessä. Lähimmän tuulivoimalan alueen mahdolliset kaadot ja hulevesien kulku suunnitellaan niin, että vedet ohjautuvat ensisijaisesti etelään, ei suoraan kaakkoon kohti vedenottamoa. Vedenottamon läheisyyteen ei sijoiteta työmaan väliaikaista polttoainesäiliötä tai tankkauspistettä.

Alueen tuulivoimaloissa on rakenteellisia ratkaisuja, jotka poikkeustilanteessa estävät öljyjen vuotamisen maaperään. Öljyissä tulisi suosia kasvipohjaisia biohajoavia öljyjä.

Raskaan kaluston ja erikoiskuljetusten reitit suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan niin, että reitit eivät kulje 1-luokan pohjavesialueiden läpi.

9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Alueen pohjavedestä ei ole käytettävissä laatu- tai pinnankorkeustietoja. Vaikutusten arviointi perustuu pääosin karttatarkasteluun. Pohjaveden vaikutusten arviointiin ei arvioida kuitenkaan liittyvän johtopäätöksiin vaikuttavia merkittäviä epävarmuustekijöitä.

10. PINTAVEDET

10.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Alueen herkkyys arvioitiin **kohtalaiseksi**, sillä valuma-alueella esiintyy herkkää lajistoa, joitakin pienvesiä ja pienimuotoista vedenottoa. Kaikkien toteutusvaihtoehtojen osalta vaikutukset pintavesiin arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi.** Vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja paikallisia.

Sähkönsiirron osalta vaihtoehdon SVE1 **ei** katsottu **aiheuttavan muutosta** alueen nykytilaan. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 arvioitiin aiheuttavan **vähäisiä** pintavesivaikutuksia.

10.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt voivat aiheuttaa paikallisia ja lyhytkestoisia vaikutuksia pintavesien määrään ja laatuun ja sitä kautta vesieliöstöön. Rakentamistoimenpiteiden aikana poistetaan pintamaata, mikä saattaa lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Kiintoainekuormitus voi näkyä veden samentumisena. Mahdollinen samentuminen lievenee ja häviää rakentamisen jälkeen, kun rakennuspaikkojen maaperä on asettunut ja kasvittunut. Hankealueelle on tarpeen rakentaa uutta tietä ja ojia, joiden rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia alueen pintavesien kuormitukseen, hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Käytettävästä kalustosta aiheutuu pieni riski öljypäästöihin liittyen. Alueen vesitalouteen kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvaan suotyyppien/ympäristöjen kuivumiseen tai tulvimiseen sekä pinta-/valumavesiin aiheutuviin vaikutuksiin.

Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle. Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

Sähkönsiirron osalta vaikutuksia syntyy rakentamisvaiheessa puuston poistosta, kun maanpinta rikkoutuu ja seuraava sade saa kiintoainetta liikkeelle.

10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Hankealueen ja sen lähiympäristön sekä suunnitellun sähkönsiirtoreitin alueen vesistöt selvitettiin olemassa olevaan paikkatieto- ja muuhun aineistoon pohjautuen.

Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin hankesuunnitelmassa esitetty tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtoreitin sijainti. Lisäksi otettiin huomioon rakenteiden perustustekniikka ja käytettävät materiaalit sekä näiden mahdolliset vaikutukset maaperään ja sitä kautta vesistöihin. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen rakentamisen kuivatusvaikutus ja kuivatustoimien vaikutukset pintavesiin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset pintavesiin (laatu ja määrä) arvioitiin tuulivoimapuiston suunnitelmien, ympäristöhallinnon aineistojen, kartta- ja tarvittaessa maastotarkastelun perusteella. Erityistä huomiota arvioinnissa kiinnitettiin mahdollisiin luonnontilaisiin pienvesiin. Samalla arvioitiin hankkeen yleispiirteiset vaikutukset alapuolisten vastaanottavien vesistöjen laatuun ja tilaan vesipuitedirektiivi sekä alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat huomioiden.

10.4 Nykytila ja kehitys

10.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella (VHA4), Oulunjoen päävesistöalueella (59), välivaluma-alueilla 59.449 (Humalajoen valuma-alue), 59.448 (Löytöjoen valuma-alue), 59.443 (Latvajoen alaosan valuma-alue) ja 59.442 (Uvan valuma-alue). Hankealue on itä- ja eteläosista runsaasti ojitettua, pohjois- ja länsiosista pääosin ojittamatonta.

Hankealueella sijaitsee muutama joki (Matkuksenpuro, Lohipuro-Välipuro), joiden ekologista tilaa ei ole luokiteltu. Hankealueen kaakkoispuolella sijaitsee pieniin humusjärviin kuuluva Humalajärvi (96 ha) ja lounaispuolella pieniin humusjärviin kuuluva Uva (420 ha), jotka on ekologiselta tilaltaan luokiteltu hyväksi. Humalajärvestä Uvaan virtaavan Humalajoen ekologinen tila on biologisten indikaattoreiden perusteella vähintäänkin hyvä. Päävirtaussuunta pintavesillä hankealueelta on kaakkoon päin kohti Humalajärveä ja Humalajokea. Valuma-alueen purkupiste sijaitsee Uvassa, jossa Humalajoki laskee Uvaan. Hankealueen valuma-alueet, niiden purkupisteet ja hankealueen vesistöt sekä pintavesien ekologinen tila hankealueella ja sen läheisyydessä on esitetty alla (Kuva 10-1).

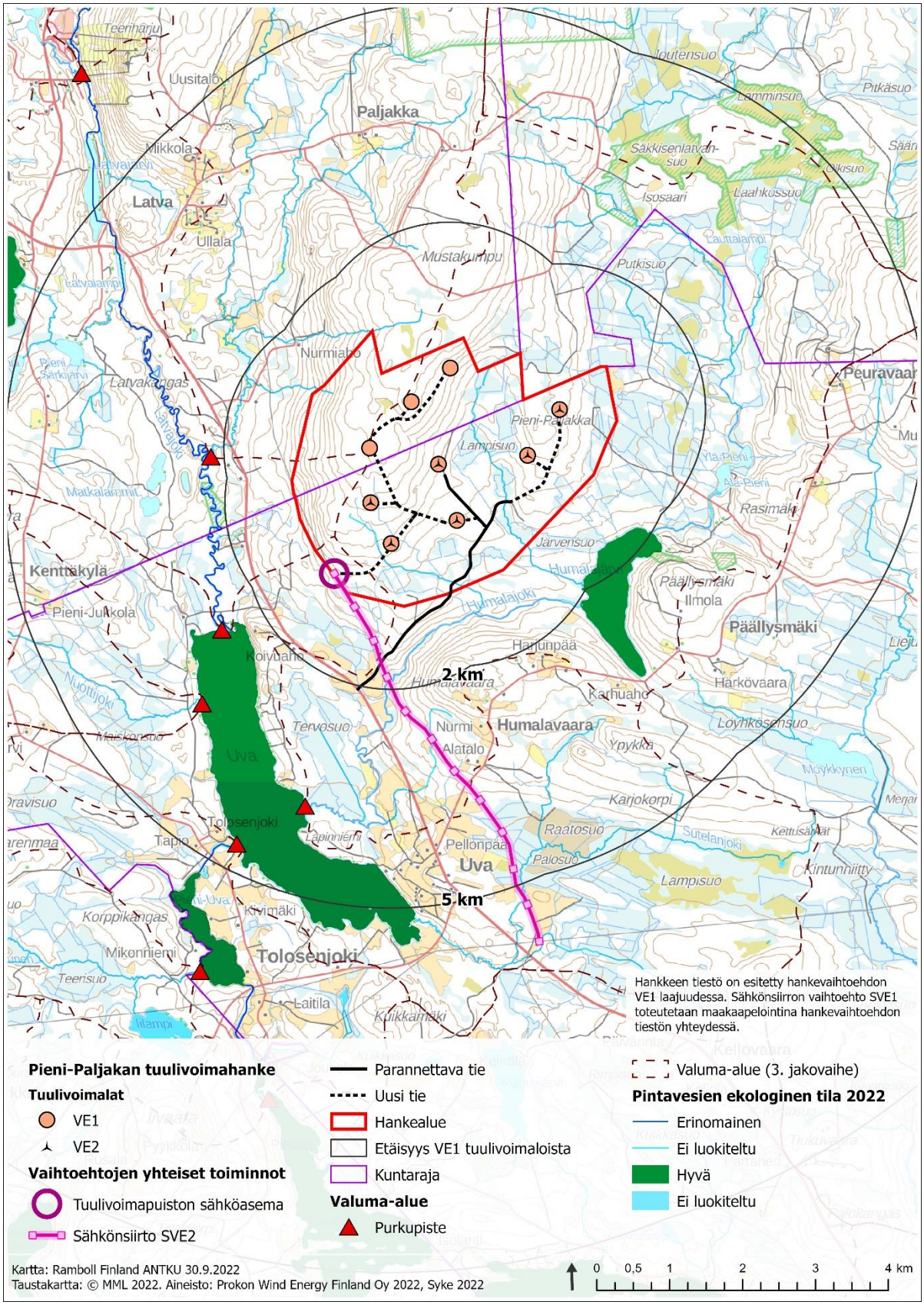
Alueen länsireunassa sijaitsee metsälain 10 §:n mukainen noro sekä muutama lähde. Hankealueen pienvesien luonnontilaisuutta on kuvattu tarkemmin luvussa 11.3.1. Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) vuoden 2021 aineiston mukaan hankealueelle ei sijoitu happamia sulfaattimaita tai mustaliuskealueita (Kuva 8-2).

Pieni-Paljakan hankealueelta ei ole laadittu vesistötulvan tulvakarttaa. Lähin tunnistettu tulvavaara-alue sijaitsee Ristijärven Iijärven alueella, joka sijaitsee hankealueesta noin 9 km etelään.

10.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 nykytilan kuvaus sisältyy hankealueeseen.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitin varrella ovat Humalajoki, Vehkapuro, Vasikkapuro ja Sutelanjoki. Sutelanjoen veden ravinteisuus vaihtelee lievästi rehevästä rehevään. Happitilanne joessa vaihtelee välttävästä tyydyttävään, ja happamuus on välillä 6–7. Sutelanjoen sähkönjohtavuusarvot ovat alhaisia, väri tummaa (n. 175 Pt/l) ja rautapitoisuus vaihtelee 750–1 250 µg/l. Sutelanjoessa esiintyy taimenta (Afry 2020).



Kuva 10-1. Valuma-alueet, vesistöt ja pintavesien ekologinen tila hankealueella ja sen läheisyydessä.

10.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys perustuu mm. pintavesien luokitukseen ja veden nykyiseen laatuun sekä mahdollisiin suojelullisiin arvoihin ja virkistyskäyttöarvoon. Pintavesien osalta alueen herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**. Suunnittelualueen, jolla tehdään maanmuokkaustoimia, vedet laskevat vesistöön, jossa elää herkkää eliöstöä. Lisäksi suunnittelualueella esiintyy joitakin pienvesiä ja pienimuotoista vedenottoa.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

10.5 Vaikutukset pintavesiin

10.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin pintavesien tila kehittyy luonnollisten muutosten sekä valuma-alueen maankäytön mukaisesti.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 Puolangan ja Ristijärven kuntien alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa, jotka sijaitsevat Uvan valuma-alueella (59.442). Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin ojittamattomalle, metsäiselle alueelle. Rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tämä näkyy mahdollisena paikallisena samentumisena vedessä. Päällystämättömillä alueilla osa hulevesistä imeytyy maaperään. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Mahdollinen vaikutus on kestoltaan lyhytaikaista.

Uutta tie- ja ojaverkostoa joudutaan rakentamaan alueelle jonkin verran, mikä niin ikään voi nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta. Uusilla teillä ja ojilla on myös vähäisiä vaikutuksia hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Toimilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää kuivatusvaikutusta alueen pienvesiin tai esimerkiksi suomuodostumiin Vaaranpäällyssuot. Tienrakennus ja ojitus saattaa näkyä hetkellisenä, vähäisenä kuormituspiikkinä Lohipurossa-Välipurossa ja Matkuksenpurossa. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle eikä vaikutusten arvioida yltävän Humalajärveen (lähin tuulivoimala n. 2 km etäisyydellä) eikä Humalajokeen (lähin tuulivoimala n. 2 km etäisyydellä) asti.

Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä vettä läpäisemättömän pinta-alan kasvaessa tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla.

Tuulivoimapuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia, hetkellisiä kuormituspiikkejä kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen kestoon. Muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioidaan **kielteiseksi pieneksi**. Mahdolliset pintaveden laatuun ja määrään aiheutuvat vaikutukset ovat pieniä, lyhytkestoisia ja paikallisia ajoittuen pääosin tuulivoimapuiston rakennusvaiheeseen.

Vaihtoehdolla VE1 ei arvioida olevan vaikutusta alapuolisen vesistön ekologiseen tilaan. Hankkeen ei arvioida vaarantavan alueen pienvesiä, haittaavan pienimuotoista vedenottoa tai aiheuttavan merkittävää haittaa valuma-alueella esiintyville eliölajeille, kuten jokihelmisimpukalle.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 Ristijärven kunnan alueelle rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa. Kaikki 6 tuulivoimalaa sijaitsevat Uvan valuma-alueella (59.442). Tuulivoimalat sijoittuvat pääosin ojittamattomalle, metsäiselle alueelle. Rakentamisvaiheessa hankealueella tehtävät maanrakennustyöt saattavat lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta sekä turvemailla humus-, ravinne- ja rautakuormitusta. Tämä näkyy mahdollisena paikallisena samentumisena vedessä. Päällystämättömillä alueilla osa hulevesistä imeytyy maaperään. Kuormituspiikin esiintymiseen ja suuruuteen vaikuttavat myös virtaamaolosuhteet. Mahdollinen vaikutus on kestoltaan lyhytaikaista.

Uutta tie- ja ojaverkostoa joudutaan rakentamaan alueelle jonkin verran, mikä niin ikään voi nostaa hetkellisesti valuma-alueen kuormitusta. Uusilla teillä ja ojilla on myös vähäisiä vaikutuksia hankealueen valuntaan ja vesitalouteen. Toimilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää kuivatusvaikutusta alueen pienvesiin. Tienrakennus ja ojitus saattaa näkyä hetkellisenä, vähäisenä kuormituspiikkinä Välipurossa ja Matkuksenpurossa. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle. Vaikutusten ei arvioida yltävän Humalajärveen (lähin tuulivoimala n. 2 km etäisyydellä) eikä Humalajokeen (lähin tuulivoimala n. 2 km etäisyydellä) asti.

Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä vettä läpäisemättömän pinta-alan kasvaessa tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla.

Tuulivoimapuiston purkamisvaiheessa vaikutukset pintavesiin ovat samankaltaisia, hetkellisiä kuormituspiikkejä kuin rakennusvaiheessa tai voivat jäädä jopa vähäisemmiksi riippuen esimerkiksi siitä, puretaanko voimaloiden perustuksia.

Pintavesissä tapahtuvien muutosten suuruuden arviointi perustuu veden ja sedimentoituvan aineksen laatuun, määrään ja muutoksen kestoon. Muutoksen suuruus vaikutusalueella arvioidaan **kielteiseksi pieneksi**. Mahdolliset pintaveden laatuun ja määrään aiheutuvat vaikutukset ovat pieniä, lyhytkestoisia ja paikallisia ajoittuen pääosin tuulivoimapuiston rakennusvaiheeseen.

Vaihdossa VE2 ei arvioida olevan vaikutusta alapuolisen vesistön ekologiseen tilaan. Hankkeen ei arvioida vaarantavan alueen pienvesiä, haittaavan pienimuotoista vedenottoa tai aiheuttavan merkittävää haittaa valuma-alueella esiintyville eliölajeille, kuten jokihelmisimpukalle.

10.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 ei muodostu pintavesivaikutuksia.

Vaihtoehto SVE2

Uusi voima sijoittuu Humalajoen, Vehkapuron, Vasikkapuron ja Sutelanjoen yli. Voimalinjarakentamisessa ei voida jättää virtavesien välittömään läheisyyteen puustoista suojavyöhykettä, minkä vuoksi uuden johtokäytävän vuoksi tehtävä puuston poisto lisännee kiintoainekuormitusta alueen virtavesissä hetkellisesti. Vaikutus arvioidaan tältä osin **kohtalaiseksi**, sillä vaikutusalueella esiintyy lajistoa, joka kärsii liettymisestä. Muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**, koska vaikutus on lyhytkestoinen ja näkyy vain pienellä alueella.

10.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys arviointiin kohtalaiseksi ja muutoksen suuruus kielteiseksi pieneksi. Näin ollen vaikutuksen merkittävyys eri toteuttamisvaihtoehdoille (VE1, VE2) arviointiin **vähäiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään **vähäiseksi**.

Taulukko 10-1. Pintaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	**VE0 SVE1**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2 SVE2**	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston rakennustyöt tulisi toteuttaa vähäsateisena aikana, jolloin valunta on pienintä ja kiintoaineen sekä turvemailla humuksen, ravinteiden ja raudan kulkeutumismahdollisuus vesistöön on pieni. Rakentamisen jälkeen mahdollisesti tukkeutuneet ojat avataan. Teiden rakentamisessa tulee työn sallimissa puitteissa käyttää mahdollisimman karkeita maa-ainesmateriaaleja hulevesien imeytymisen edistämiseksi. Tierumpujen riittävällä määrällä ja oikealla mitoituksella voidaan vähentää vaikutuksia valuntaan ja ojien virtaamiin. Teiden vierusojiin on suositeltavaa kaivaa lietesyvennyksiä kiintoaineen laskeuttamiseksi. Uusien teiden yhteyteen tehtävien ojien luiskaaminen

tehdään maalajiin nähden sopivalla jyrkkyysasteella, jolla vältetään turha ojapenkan eroosio (Suomen ympäristökeskus 2007). Alueen kuivatukseen tehdään vain välttämättömät ojat. Huolellisuudella ja turvallisia työmenetelmiä noudattamalla voidaan välttyä vahinkotilanteisiin liittyviltä öljyvahingoilta, jotka voivat paikallisella tasolla aiheuttaa maaperän pilaantumisriskin.

Mikäli sähkönsiirtoreitille uutta voimalinjaa varten on tarvetta pystyttää sähköpylväät ja kaataa puustoa voimalinjojen tieltä, on toimenpiteet suositeltavaa ajoittaa kesä-heinäkuulle. Tällöin vaikutukset taimeniin (kutu syys-marraskuu, mätimunien kehittyminen talven aikana, poikasten kuoriutuminen keväällä) ovat mahdollisimman vähäiset.

10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointiin ei katsota liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

11. KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

11.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueella sijaitsee sekä metsälain 10 §:n mukaisia erityisiä elinympäristöjä että silmälläpidettävää ahokissankäpälää. Tuulivoimapuistoon liittyvä rakentaminen ei sijoitu metsälakikohteille, mutta silmälläpidettävä ahokissankäpälän esiintymä on yhden voimalan rakentamispaikalla.

Sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppien arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**. Vähäisiä kielteisiä vaikutuksia syntyy, kun tavanomaista kasvillisuutta poistetaan ja tilalle tulee rakennettua aluetta. Pirstoutumisen vaikutus on koko hankealueella pieni eikä hankkeella arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen monimuotoisuuteen. VE2 vaihtoehdossa voimaloiden määrä sekä tämän myötä myös rakennettavien ja parannettavien teiden pituus on pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Näin ollen vaikutukset VE2 vaihtoehdossa jäävät vaihtoehtoa VE1 vähäisimmiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 **ei ole vaikutusta** kasvillisuuden nykytilaan, sillä hyödynnetään jo olemassa olevaa johtokäytävää. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**, sillä reitiltä poistetaan puustoa, mutta heikentävät vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin luontotyyppeihin.

11.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Puusto kaadetaan ja kasvillisuus poistetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja asennusalueen sekä huoltoteiden alueilta. Rakentamistoimien kohdistuessa turvemaihin tai muihin kantavuudeltaan heikkoihin alueisiin, voidaan rakentamisen yhteydessä joutua tekemään maamassojen vaihtoa kantavimpiin materiaaleihin.

Voimajohdon osalta vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin muodostuvat puuston poistosta johtoaukealla sekä rakentamisen aikana työkoneiden liikkumisesta sen lähiympäristössä. Puuston poisto ja toistuva kasvillisuuden raivaaminen muuttavat kenttä- ja pohjakerroksen pienilmastoa, mutta näissä kerroksissa kasvillisuus kuitenkin säilyy muuttuen kasvupaikkatyypin mukaiseksi avoimemman ympäristön kasvillisuudeksi. Johtoaukean ympärille muodostuu reunavaikutteista ympäristöä, jonka voimakkuus vaihtelee erityppisten ympäristöjen välillä. Sulkeutuneessa metsässä reunavaikutus yltää keskimäärin muutaman kymmenen metrin etäisyydelle, mikä vastaa 2–3 puun pituutta (Päivinen ym. 2011). Luontaisesti avoimilla alueilla, kuten kallioilla ja vähäpuustoisilla soilla, reunavaikutus on verrattain vähäistä.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vähäisiä. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista. Välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen voi muodostua reunavaikutuksen voimakkaasta lisääntymisestä ja vaikutuksista alueen vesitalouteen. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueelta ei ole olemassa aikaisempia luontoselvityksiä, joita voitaisiin hyödyntää lähtötietoina. Hankealueen luontotyyppejä tarkasteltiin kartta- ja ilmakuva-analyysillä sekä kahden maastopäivän aikana tehdyssä kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä heinäkuussa 2022. Selvitysalueen kasvillisuutta havainnoitiin myös muiden hankkeen myötä alueelle suoritettujen luontoselvitysten yhteydessä.

Hankealueelle laadittiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kasvukauden aikana heinäkuussa 2022, joka kohdennettiin ensisijaisesti tuulivoimaloiden alustaville sijoituspaikoille ja tiedossa olleille muille rakentamisalueille, kuten tiestölle. Hankealueen yleispiirteiden selvittäminen tehtiin kevyemmin, keskittyen tarkemmin luontoarvojen kannalta olennaisiin ja arvokkaisiin luontokohteisiin. Ennen maastokartoituksia aluetta tarkasteltiin karttojen ja ilmakuvien avulla potentiaalisten suojelullisesti arvokkaiden elinympäristöjen paikantamiseksi. Maastossa tarkkoja kasvillisuusselvityksiä tehtiin rakentamisalueiden lisäksi myös ilmakuva- ja karttatyöskentelyn sekä jo laadittujen selvitysten perusteella suojelullisesti arvokkaiksi arvioiduille luontokohteille.

Hankealueelta selvitettiin seuraavat luonnonympäristöltään arvokkaat kohteet:

- Uhanalaiset luontotyypit sekä huomionarvoinen lajisto
- Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen arvokkaat elinympäristöt
- Vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamat arvokkaat pienvedet
- Luonnonsuojelulain 29 §:n luontotyypit
- Arvokkaat geologiset pienmuodostumat
- Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien potentiaaliset elinympäristöt

Lähtöaineiston ja maastotöiden tulosten perusteella kuvattiin alueen yleiset luonnonolosuhteet, huomionarvoiset luontokohteet sekä voimalakohtainen kuvaus alueen luonnonolosuhteista (maksimivaihtoehto). Lisäksi kuvattiin muiden rakennettavien alueiden luonnonolosuhteet.

Selvityksen lähtötietoina käytettiin ilmakuvia, karttoja, alueella aikaisemmin tehtyjä selvityksiä sekä Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämää Laji.fi-palvelua uhanalaisen lajiston selvittämiseksi, Ympäristöhallinnon Avoin tieto -ympäristö- ja paikkatietopalvelua sekä Suomen Metsäkeskuksen avointa aineistoa, kuten metsävaratiedot sekä erityisen tärkeät elinympäristöt.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia ja niistä aiheutuvia vaikutuksia nykytilaan. Kasvillisuuteen ja elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aiheuttamasta elinympäristöjen häviämisestä ja niiden pirstaloitumisesta sekä mahdollisista pinta- ja pohjavesiin kohdistuvista muutoksista. Arvioinnissa keskityttiin huomionarvoisiin luontokohteisiin kohdistuviin vaikutuksiin sekä luonnon monimuotoisuuteen kokonaisuutena.

Arvioinnissa otettiin huomioon hankealueella mahdollisesti olevat lähteet. Arvioinnin tarkoituksena oli tarkastella, vaarantuuko lähteiden luonnontila hankkeen vaikutusten takia.

Myös suunnitellun sähkönsiirtoreitin ja verkkoliitynnän alueelta laadittiin kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitykset yhden maastotyöpäivän aikana heinäkuussa 2022 siten, että suunniteltu reitti käytiin riittävällä tarkkuudella läpi ja maastoselvitykset kohdistettiin luontoarvoiltaan arvokkaammille alueille. Tutkimusmenetelmät sähkönsiirron osalta olivat samat kuin tuulivoima-alueellakin. Verkkoliityntävaihtoehtona on liittyminen Kajaven tai Fingridin sähkönsiirtoverkkoon hankealueen länsi- tai eteläpuolella. Jälkimmäinen vaihtoehto merkitsee uuden, noin 6 kilometrin 110 kV voimajohdon tai maakaapelin rakentamista. Selvitys sähkönsiirtoreitin ja verkkoliitynnän osalta tehtiin Kajaven liittymisen vaihtoehdolle.

11.3 Nykytila ja kehitys

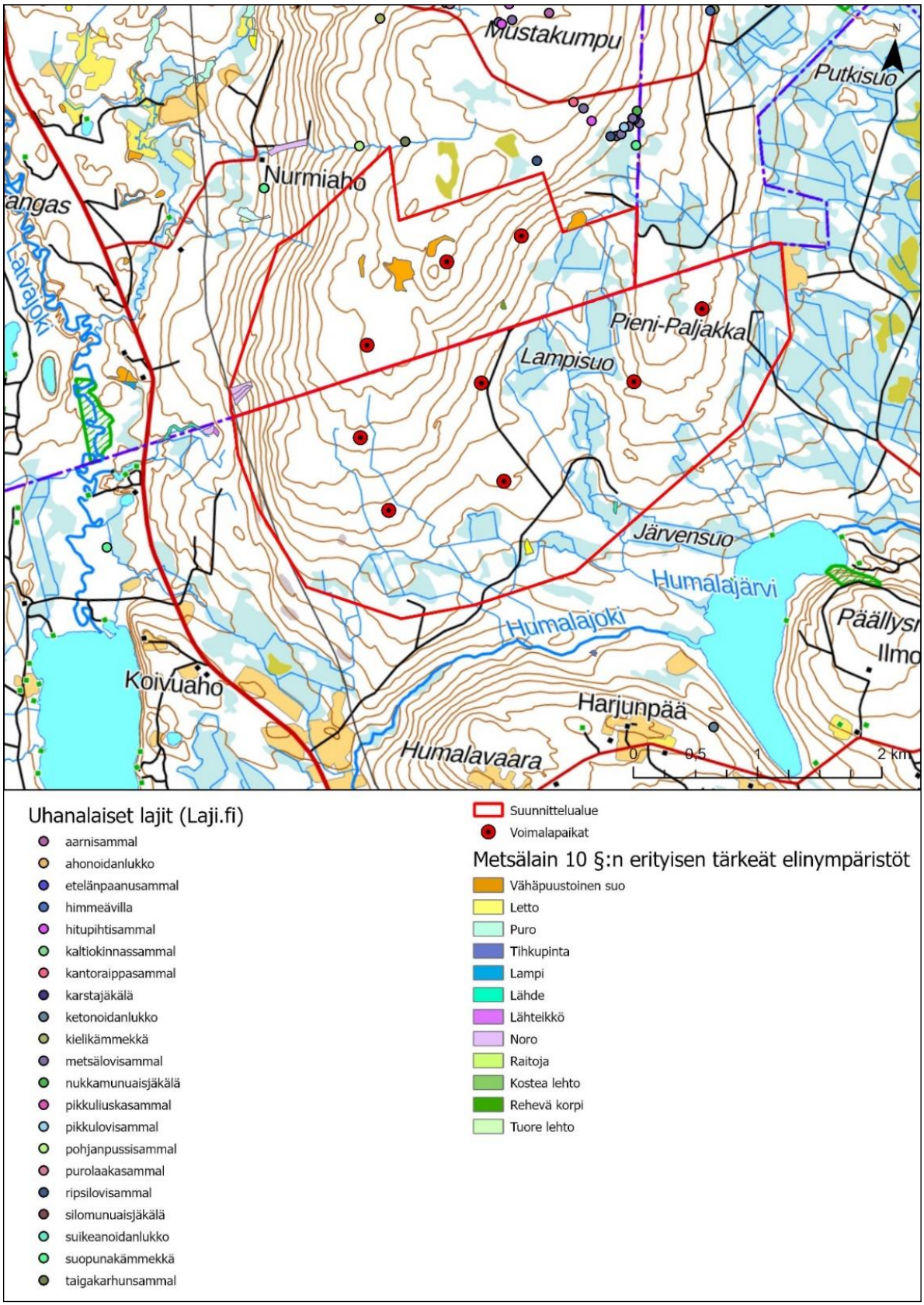
11.3.1 Hankealueen nykytila

Hankealue sijaitsee keskiboreaalisella vyöhykkeellä, Pohjois-Karjalan-Kainuun (3b) vyöhykkeellä. Hankealueen kasvillisuutta ja luontotyyppejä ei ole selvitetty aiemmin. Yleistasoista tietoa alueen kasvillisuudesta ja luontotyypeistä tarjoavat satelliittikuviin pohjautuvat paikkatietoaineistot.

Metsälaissa (1093/1996) määritellään 10 §:ssä erityisen tärkeistä elinympäristökuvioista. Metsälakikohteet erottuvat selvästi ympäristöstään ja ovat pienialaisia ja usein metsätaloudellisesti vähämerkityksellisiä. Kasvillisuus, maaston muodot tai esimerkiksi puusto poikkeavat ympäröivästä metsästä (Metsäkeskus 2021). Suunnitellulla hankealueella sijaitsee metsälakikohteista kolme vähäpuustoista suota vaaran lakialueella, pienialainen kostea lehto (1 kpl), noro hankealueen länsireunalla (1 kpl), lähde kaakkoisreunalla (1 kpl) ja letto eteläosassa (1 kpl) (Kuva 11-1). Hankealueen länsirajalla sijaitsee pienvesistöjen välitön lähiympäristö. Metsälakikohteet eivät kuitenkaan sijaitse aivan suunniteltujen tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

Pieni-Paljakan hankealueen läheisyyteen sijoittuu vesistöjä, joissa elää erittäin uhanalaista lajistoa, sekä Vaarajakson lehtoalue. Lehtometsien merkitys uhanalaiselle lajistolle on merkittävä: lähes puolet (47,1 %) uhanalaisista metsälajeista elää lehdoissa. Erilaiset lehdot ovat myös metsäluontotyypeistä uhanalaisimpia. Puolangalta Pieni-Paljakan alueelta on löydetty Mustakummulta erityisen suojeltavaa sammallajia (CR, EN), jolla ei ole LSL 47 §:n rajauspäätöstä. Hankealueen lähellä Kapustajoella on löydetty erityisen suojeltavaa putkilokasvia (EN), jolla puolestaan on rajauspäätös, samoin kuin Repokallion alueella, josta on löytynyt erityisen suojeltavaa sammallajia (EN), jolla on myös rajauspäätös (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2017).

Selvitysajankohtana voimassa olleille suunnitelluille voimalapaikoille ja niiden läheisyyteen kohdistetussa kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä ei havaittu huomionarvoisia kasvilajeja tai luontotyyppejä. Hankealueella kulkevan tien varrella havaittiin silmälläpidettävää ahokissankäpälää (*Antennaria dioica*) (NT). Yleisin kasvupaikkatyyppi on tuore kangas (VU), jonka lisäksi esiintyy kuivahkoa kangasta (EN) ja pienemmässä määrin lehtomaista kangasta (VU). Suunnittelualueen metsät ovat metsätalouskäytössä, ja kaikilla kuvioilla voimalapaikkojen läheisyydessä on nähtävissä käsittelyn jälkiä. Puuston ikä on valtaosalla kuvioista alle 80 vuotta. Suunnittelualueen vanhimmat metsät (80 vuotta ja yli) sijoittuvat Pieni-Paljakka-vaaralle alueen itäosaan. Vaaranlakialueiden huuhtoutumattomille alueille sijoittuu muutamia ojitettuja soita sekä ojittamattomia vähäpuustoisia soita, jotka on tunnistettu metsälain 10 §:n mukaisiksi metsäluonnon erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi. Pieni-Paljakka- ja Mustakumpu-vaarojen välissä kulkee suunnittelualueen läpi pohjois-eteläsuunnassa soinen juonne, jonka suot (Lohikorpi, Heikkisensuo, Lampisuo) ovat ojitettuja. Pohjois-eteläsuunnassa hankealueen läpi kulkee ojia ja puroja, jotka eivät ole luonnontilaisen kaltaisia.



Kuva 11-1. Metsälain 10 §:n mukaiset kohteet hankealueella ja sen ympäristössä sekä Laji.fi-palvelusta haetut uhanalaisten kasvilajien havainnot.

Alla on esitetty kuvat hankealueen tyypillisestä kasvillisuudesta Puolangan (Kuva 11-2) ja Ristijärven (Kuva 11-3) alueilla.



Kuva 11-2. Hankealueen Puolangan puoleiselle alueelle tyypillistä harvapuustoista, varpupeitteistä kuivahkoa kangasta.



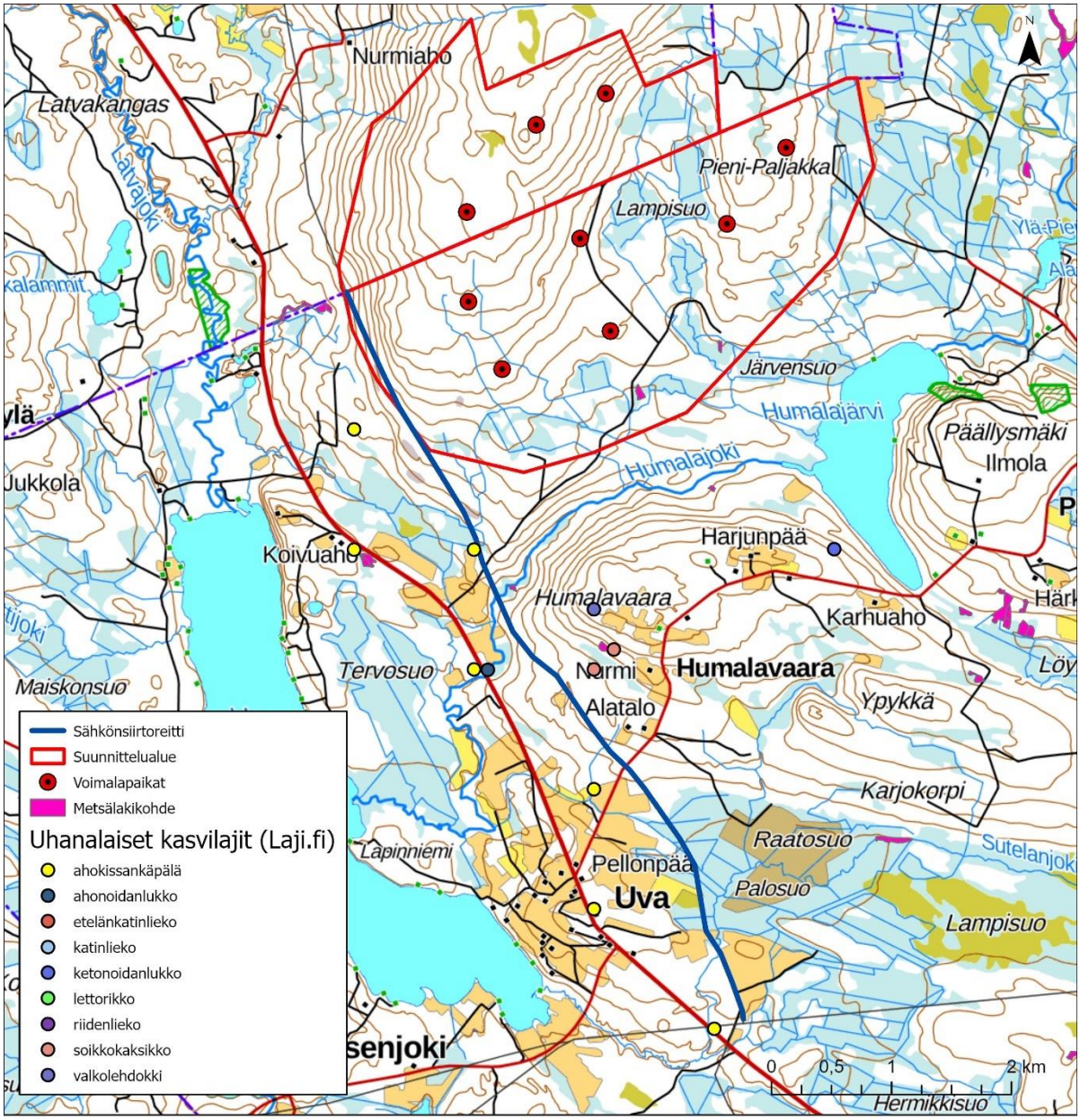
Kuva 11-3. Hankealueen Ristijärven puoleiselle alueelle tyypillistä mustikkatyypin tuoretta kangasta.

11.3.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

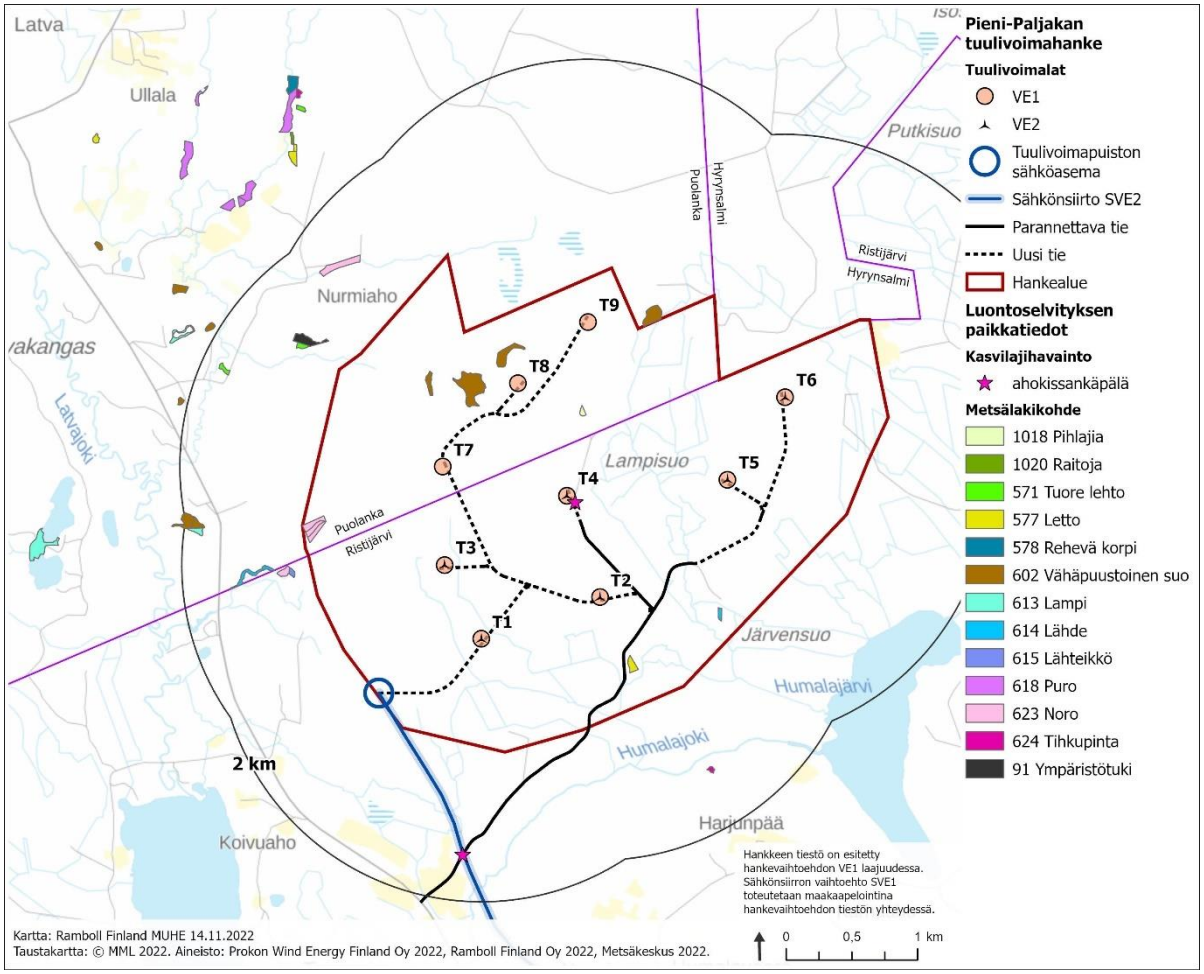
Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijoittuu hankealueen sisään, joten sen nykytilan kuvaus sisältyy pääpiirteittäin edellä esitettyyn. Sähköasema on suunniteltu sijoittuvaksi olemassa olevan johtokäytävän välittömään läheisyyteen, jossa kasvillisuus on jo nykyisen johtokäytävän reunavaikutuksen alaista. Alue on puustoista aluetta, jolla ei sijaitse erityisiä elinympäristöjä tai huomionarvoista lajistoa (Kuva 11-5).

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 osalta kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys kohdennettiin Kajaven jo olemassa olevalle johtokäytävälle. Selvityksessä ei havaittu huomionarvoisia luontotyyppejä. Johtokäytävä on valtaosin tavanomaista heinittynyttä ja taimettunutta voimajohtoaukeaa. Reitillä on kuivahkoja kankaita, jotka vaihtuvat kosteissa painanteissa rahkarämeiksi tai niittymäisiksi ympäristöiksi, ja eteläosan turvetuotantoalueella varputurvekankaaksi. Huomionarvoisista kasvilajeista reitin varrella havaittiin silmälläpidettävää (NT) ahokissankäpälää, jota kasvoi tien pientareella johtokäytävän kohdalla hankealueelle johtavan tien varrella.

Lähtötietojen perusteella sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuvat metsälakikohteet ja uhanalaiset kasvilajit on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 11-4).



Kuva 11-4. Sähkönsiirtoreitti ja sen läheisyyteen sijoittuvat metsälain 10 § mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt sekä uhanalaisten kasvien havainnot (Laji.fi).



Kuva 11-5. Sähköaseman kohdalla tai välittömässä läheisyydessä ei sijaitse huomionarvoista kasvilajistoa tai luontotyyppejä.

11.3.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueelle sijoittuu kohteita, joiden herkkyydet vaihtelevat **vähäisestä suureksi**. Metsälain 10 §:n mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt ovat herkkyydeltään suurempia, ja alueella esiintyy silmälläpidettävä kasvilaji. Kohteet on esitelty jäljempänä vaikutusten arvioinnin yhteydessä taulukoissa (Taulukko 11-1 ja Taulukko 11-2). Alue ei ole metsälakikohteita lukuun ottamatta kuitenkaan juurikaan luonnontilassa, vaan metsäkuviot ovat metsätaloustoimenpitein käsiteltyjä ja herkkyydeltään vähäisiä.

Sähkönsiirron osalta herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 myötä poistuu sähköaseman rakentamisen myötä tavanomaista kasvillisuutta olemassa olevan johtokäytävän reunalta sähköaseman pinta-alan verran. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sijoittuu jo olemassa olevalle johtokäytävälle. Reitille sijoittuu yksi silmälläpidettävän kasvilajin esiintymä. Reitille ei sijoitu huomionarvoisia luontotyyppejä.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

11.4 Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin

11.4.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Alueen luonnonympäristö säilyy nykyisellään. Nykytilan kaltaisesti alueella toteutettavat metsätaloustoimet vaikuttavat alueen luontoarvojen säilymiseen ja niiden kehittymiseen.

Vaihtoehto VE1

Tuulivoimapuiston uusien teiden ja itse voimaloiden sekä lastaus- ja huoltoalueiden rakentamisen seurauksena näiltä alueilta kasvillisuus häviää. Vaikka hankealue on laajuudeltaan noin 1130 ha, tuulivoimarakentaminen levittäytyy laajalti hankealueelle ja kasvillisuus häviää vain noin 1,9 % alueelta. Voimaloiden sijoittelu on toteutettu niin, että voidaan hyödyntää myös olemassa olevia teitä.

Tuulivoimalapaikka T8 sijoittuu noin 150 m lähimmästä ja noin 230 m seuraavaksi lähimmästä vähäpuustoisesta suosta, jotka ovat virallisesti metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Tällä etäisyydellä voimalan lastaus- ja huoltoalue, jolta puusto raivataan, tulee todennäköisesti ulottumaan aivan kohteiden reuna-alueelle asti. Tällöin vähintään lähimpään kohteeseen kohdistuu todennäköisesti kuivatusvaikutus, joka on suuruudeltaan **pieni kielteinen**. Muihin metsälakikohteisiin on vähintään 650 metriä lähimmästä suunnitellusta voimalapaikasta, jolloin rakentamisalueen reuna- tai muut vaikutukset eivät ulotu kohteisiin. Ahokissankäpälän esiintymä sijoittuu noin 70 m etäisyydelle voimalapaikasta T4. Tällöin se jää todennäköisesti voimalan lastaus- ja huoltoalueelle, ja vaikutus on **suuri kielteinen**. Tuulivoimaloiden paikat on esitetty aiemmin esitetyssä kuvassa (Kuva 4-1).

Muille voimalapaikoille tai suunnitelluille tielinjauksille ei sijoitu huomionarvoisia kohteita. Voimalat sijoittuvat pääasiassa tavanomaisille metsätalouskäytössä oleville kankaille. Vaikutus näihin alueisiin on **pieni kielteinen**. Pirstoutumisen vaikutus on koko hankealueella pieni eikä hankkeella arvioida olevan merkittävää vaikutusta alueen monimuotoisuuteen.

Taulukko 11-1. Huomionarvoisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys vaihtoehdossa VE1.

Huomionarvoinen kohde	Kohteen herkkyys	Vaikutus-mekanismi	Vaikutuksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Vähäpuustoiset suot 2 kpl (metsälain 10 §)	Suuri	Kuivattaminen	Pieni kielteinen	Kohtalainen
Vähäpuustoinen suo 1 kpl (metsälain 10 §)	Suuri	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Kostea lehto (metsälain 10 §)	Kohtalainen	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Letto (metsälain 10 §)	Suuri	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Lähde (metsälain 10 §)	Suuri	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Noro (metsälain 10 §)	Kohtalainen	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Ahokissankäpälän esiintymä (NT)	Kohtalainen	Tien parannus /levennys	Suuri	Suuri

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat pirstoutumisen ja kasvillisuuden häviämisen osalta hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa rakennetaan 9 voimalan sijaan 6 voimalaa. Vaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita T7-T9 ei rakenneta. Tällöin vaikutusta pohjoisosan vähäpuustoisiin soihin ei synny. **Suuri kielteinen** vaikutus ahokissankäpälän esiintymään säilyy. Muutoksen suuruus hankealueen kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Tuulivoimaloiden paikat on esitetty aiemmin esitetyssä kuvassa (Kuva 4-1).

Taulukko 11-2. Huomionarvoisiin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset vaihtoehdossa VE2.

Huomionarvoinen kohde	Kohteen herkkyys	Vaikutus-mekanismi	Vaikutuksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Vähäpuustoiset suot 3 kpl (metsälain 10 §)	Suuri	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Kostea lehto (metsälain 10 §)	Kohtalainen	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Letto (metsälain 10 §)	Suuri	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Lähde (metsälain 10 §)	Suuri	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Noro (metsälain 10 §)	Kohtalainen	Ei kohdistu vaikutusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Ahokissankäpälän esiintymä (NT)	Kohtalainen	Tien parannus /levennys	Suuri	Suuri

11.4.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Muutosta nykytilaan ei synny. Voimajohtoreitille sijoittuvat luontotyypit eivät ole luonnontilassa, eikä reitille sijoitu huomionarvoisia luontotyyppejä. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 **ei aiheuta muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehto SVE2

Reitille ei sijoitu huomionarvoista kasvillisuutta tai luontotyyppejä. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus on **pieni kielteinen**.

11.4.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdon VE1 vaikutus on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**, paitsi kahden metsälakikohteen osalta, joihin vaikutus on **kohtalainen kielteinen** sekä ahokissankäpälän esiintymään, johon vaikutus on **suuri kielteinen**.

Vaihtoehdon VE2 vaikutus on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**, paitsi ahokissankäpälän osalta, johon vaikutus on edelleen **suuri kielteinen**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ja vaihtoehto VE0 **eivät aiheuta muutosta nykytilaan**. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 vaikutus on merkittävyydeltään **pieni kielteinen.**

Taulukko 11-3. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2 SVE2**	**VE0 SVE1**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

11.5 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Välillisiä vesitalouteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen aikaisten hulevesin hallinnalla sekä ajoittamalla rakennustyöt huippuvirtaama-aikojen (kevät- ja syystulvien) ulkopuolelle sekä turvemailla sulan maan ajan ulkopuolelle.

11.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisalueiden luontotyyppikuvaukset perustuvat tuoreisiin, vuonna 2022 tehtyihin maastokäynteihin. Tuulivoimarakentamisen ympäristövaikutukset tunnetaan yleisellä tasolla hyvin jo toteutettujen hankkeiden perusteella. Epävarmuustekijöiden merkitys vaikutusten arvioinnin kannalta jää näin ollen vähäiseksi.

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

12.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankealueelta ei ole havaintoja liito-oravasta, ja alueella on vain yksi liito-oravalle soveltuva metsäkuvio. Viitasammakoita tai niiden lisääntymisalueiksi hyvin soveltuvia kohteita ei havaittu. Saalistavia lepakoita havaittiin, mutta yksilömäärät olivat pieniä. Hankevaihtoehdoilla **ei arvioida olevan vaikutusta** näihin lajeihin.

Hankealueelta ei ole havaintoja suurpedoista, mutta läheltä Peuravaaran alueelta tunnetaan havaintoja ilvespentueesta. Suurpetojen suurten elinpiirien sekä hankevaihtoehtojen aiheuttamien muutosten pienen mittakaavan vuoksi hankevaihtoehdoilla **ei arvioida olevan vaikutusta** suurpetoihin. Hankealueella liikkuu hirviä, mutta niiden ei tiedetä olevan herkkiä tuulivoimarakentamisen vaikutuksille.

Hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 **ei arvioida olevan vaikutusta** jokihelmisimpukkaan. Sen sijaan sähkönsiirron hankevaihtoehdolla SVE2 arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen** vaikutus jokihelmisimpukkaan, sillä voimalinjarakentamisessa ei voida jättää vesistöjen välittömään läheisyyteen puustoista suojavyöhykettä.

12.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vaikutukset eläimistöön ja lajistoon kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joille tehdään rakentamistoimia. Vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin. Välittömissä vaikutuksista lajin esiintymispaikka ja/ tai elinympäristö häviää rakentamisen seurauksena. Välillisten vaikutusten, kuten häiriön lisääntymisen seurauksena, esiintymispaikan ja/tai elinympäristön laatu voi laatu heikentyä.

Voimaloiden, huoltoteiden sekä sähkönsiirtoreittien rakentaminen aiheuttavat välittömiä vaikutuksia; lajien luontaisten elinympäristöjen häviämistä sekä samalla mahdollisesti ruokailualueiden vähentymistä. Elinympäristöjen pirstoutuminen lisää reunavaikutusta 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. Karttaessaan voimaloita lajit saattavat menettää käytössä olevia ruokailualueita tai muita elinpiirinsä osia. Lisäksi alueen vesistöihin sekä suoelinympäristöihin voi kohdistua kuormitusta sekä vesitasapainon muutoksia, jotka vaikuttavat niissä esiintyviin vesieliöihin.

Tuulivoimahankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu pääosin ihmistoiminnan lisääntymisestä mm. huoltotoimenpiteiden vuoksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä, joista keskeisimpänä lepakoiden lisääntynyt törmäysriski. Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset ovat vastaavanlaisia kuin rakentamisvaiheessa. Vaikutukset aiheutuvat

voimaloiden purkamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä ja mahdollisesta purettujen osien välivarastoinnista.

Direktiivilajit

Yllä mainituista vaikutusmekanismeista liito-oravan kannalta tärkeimmät ovat rakentamisen aiheuttamat välittömät vaikutukset sekä niistä seuraava elinympäristöjen pirstoutuminen. Myös käytönaikaiset häiriöt voivat vaikuttaa liito-oraviin.

Viitasammakoiden kannalta tärkeimmät mekanismit ovat rakentamisen aikaiset välittömät vaikutukset sekä niistä aiheutuva vesistön kuormitus ja vesitasapainon muutos.

Lepakoiden kannalta keskeisimpänä mekanismina on lisääntynyt törmäysriski sekä päiväpiilo- ja lisääntymisalueiden menettäminen rakentamisen seurauksena.

Muu eläimistö

Hirvieläinten ja suurpetojen kannalta vaikutusmekanismit liittyvät elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä häiriön lisääntymiseen rakentamisen seurauksena.

12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) on uusimman uhanalaisuusluokituksen mukaisesti vaarantuneeksi VU, Hyvärinen ym. 2019) luokiteltu laji. Tyypillinen lajin elinympäristö on varttunut kuusivaltainen sekametsä, jossa on järeää puustoa, kolopuita pesä- ja piilopaikoiksi ja lehtipuita ravinnoksi. Hankealueelle laadittiin toukokuussa 2022 liito-oravaselvitys. Selvitys tehtiin Suomen Ympäristö 1/2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt (Nieminen ja Ahola) oppaan ohjeiden mukaisesti. Hankealue sijaitsee liito-oravan varsinaisella levinneisyysalueella ja maastotyöt kohdistettiin lähtöaineiston mukaan lajille soveltuviksi arvioituihin ympäristöihin. Ennen maastokäyntiä soveltuvat elinalueet rajattiin muun muassa peruskartta- ja ilmakuvatulkinnan perusteella.

Maastotyöt tehtiin toukokuussa, jolloin lajille ominaiset ulostepapanat ovat vielä selvimmin havaittavissa puiden tyvillä. Papanoita etsittiin lajille soveliaista elinympäristöistä metsikön suurimpien kuusten, koivujen ja haapojen tyviltä. Maastokäyntien aikana havaittavat liito-oravan ulostepapanahavainnot kirjattiin ylös ja merkittiin karttaan. Lisäksi kirjattiin ylös havainnot risu- ja kolopesistä. Lisääntymis- ja levähdysalueiden ja potentiaalisten elinalueiden rajaukset sekä kulkuyhteydet merkittiin kartalle ja kuvattiin maastohavaintojen, metsikkökuvioiden sekä ilmakuva- ja karttatulkintojen perusteella. Elinpiiriä kuvattiin sanallisesti ja valokuvin. Liito-oravakartoitusta tehtiin osittain myös muiden, kuten linnusto- ja kasvillisuusselvitysten, yhteydessä.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on tiukasti suojeltu laji. Lajia esiintyy lähes koko Suomessa ja se on elinvoimainen (LC, Hyvärinen ym. 2019). Viitasammakkoa esiintyy kosteissa rehevissä ympäristöissä viidoilla, metsissä, soissa ja lampareissa. Viitasammakoiden esiintyminen sekä mahdolliset lisääntymis- ja levähdysalueet hankealueella kartoitettiin toukokuussa 2022 jäiden lähdettyä. Kartoitus toteutettiin kuuntelemalla viitasammakkokoiraiden kutuaikaista ääntelyä. Maastotyöt keskitettiin lähtöaineiston perusteella lajille soveltuviksi arvioituihin ympäristöihin. Maastoselvitykset tehtiin hankealueella olevien lammikoiden ja kosteikkojen ranta-alueiden maastossa myöhäiseen ilta- ja yöaikaan, joka on viitasammakoiden soitimen aktiivisinta aikaa. Laji on kuitenkin äänessä

myös päivisin soitimen huippuaikana. Rannan tuntumassa käveltiin hitaasti ja tasaisin välein pysähdellen, sillä viitasammakot keskeyttävät herkästi ääntelynsä tullessaan häirityiksi. Kudun etenemistä seurattiin muun muassa Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi -havaintopalvelusta. Kartoitetut kohteet valokuvattiin, ja mahdolliset kuuntelu- ja kutuääntelypaikat merkittiin karttoihin. Samalla arvioitiin mahdollisten ääntelevien koiraiden lukumäärää ja elinympäristön soveltuvuutta viitasammakolle.

Lepakot

Lepakoista pohjanlepakon (*Eptesicus nilssonii*), vesisiipan (*Myotis daubentonii*) sekä iso- (*Myotis brandtii*) ja viiksisiipan (*Myotis mystacinus*) luontainen levinneisyysalue sijoittuu hankealueelle. Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Kaikki maassamme tavatut lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 49 §).

Lepakot ovat yöeläimiä, ja päivisin ne lepäävät suojaisassa paikassa. Päiväpiiloiksi sopivat esimerkiksi puunkolot ja rakennukset, jotka sijaitsevat lähellä ruokailualueita. Runsaimmin lepakoita esiintyy maan eteläosan kulttuuriympäristöissä. Laajoilla metsäalueilla ne ovat harvinaisempia, etenkin kun sopivien kolopuiden määrä on metsätalouden vuoksi vähentynyt. Talven lepakot viettävät horroksessa. Ne siirtyvät syksyllä talvehtimispaikkoihin, jollaisiksi käyvät mm. kallioluolat ja rakennukset. Osa lepakoista voi muuttaa syksyllä pidempiäkin matkoja etelään talvehtimaan. Muuttokäyttäytyminen vaihtelee lajista ja elinalueesta riippuen, ja siitä tiedetään toistaiseksi varsin vähän.

Hankealueella tehtiin kesällä 2022 lepakkoselvitys Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen kartoitusohjeen mukaisesti. Selvityksen tavoitteena oli havaita selvitysalueella esiintyvät lepakkolajit, löytää niiden käyttämät siirtymäreitit, saalistusalueet tai muut tärkeät elinalueet. Lepakoiden esiintymistä hankealueella selvitettiin aktiivisin detektorikartoituksin kolmella käyntikerralla. Ensimmäinen käynti tehtiin kesäkuussa 2022, toinen käynti heinäkuussa lisääntymisyhdyskuntien hajaannuttua ja kolmas käynti elokuussa samana vuonna.

Maastotyöt suunniteltiin ilmakuva- ja karttatarkastelun sekä muiden luontoselvitysten maastokäyntien perusteella. Kaikkina kartoitusöinä alueella kuljettiin mahdollisuuksien mukaan polkuja ja muita kulku-uria pitkin kuuntelemassa lepakoita. Valittu reitti kuljettiin hitaasti läpi kuunnellen ultraäänilmaisimella (ns. lepakkodetektorilla) jatkuvasti lepakoiden ääniä. Lepakoiden äänet nauhoitettiin tarvittaessa myöhempää tarkistusta ja lajintunnistusta varten. Kartoitus aloitettiin noin puoli tuntia auringonlaskun jälkeen, jolloin lepakot lähtevät liikkeelle, ja päätettiin hieman ennen auringonnousua. Kartoitukset tehtiin poutaisina ja kohtuullisen tyyninä öinä, koska voimakas sade tai tuuli voivat vähentää lepakoiden saalistusaktiivisuutta. Selvityksestä tehtiin erillinen raportti, jossa esitetään kaikki selvityksessä havaitut lepakot sekä niiden käyttämät lisääntymis-, levähdys- ja ruokailualueet noudattaen Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistusta. Lisäksi selvitysalue luokiteltiin Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti luokkiin I-III. Raportissa esitetään myös arvio alueen arvosta lepakoille kokonaisuutena.

Muu eläimistö

Muuta eläimistöä tarkkailtiin muiden suunnittelualueelle kohdistuneiden luontoselvitysten yhteydessä. Huomiota kiinnitettiin erityisesti alueella mahdollisesti liikkuviin suurpetoihin ja hirvieläimiin ja lajien kannalta huomionarvoisiin ympäristöihin. Muiden lumiseen aikaan tehtyjen selvitysten kuten pöllö-, metsäkanalintu- kevätmuutto- ja liito-oravaselvitysten yhteydessä havainnoitiin myös riistalajiston lumijälkiä. Alueella esiintyvistä riistalinnuista saatiin tietoa tämän hankkeen yhteydessä tehdyistä linnustoselvityksistä.

Susi (*Canis lupus*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan erittäin uhanalainen (EN) laji (Hyvärinen ym. 2019). Susiparin tai näiden jälkeläisten muodostaman lauman lisääntymisreviirin koko vaihtelee 600–2 000 km^2 välillä. Sudet pyrkivät pitämään vieraat lajikumppaninsa poissa reviiriltään. Sudet voivat liikkua reviirillään pitkiäkin matkoja ravinnonhaussa. Susi hyödyntää ravintonaan hirvieläimiä, pienriistaa sekä raatoja. Nuoret sudet vaeltavat synnyinseuduiltaan etsiessään omaa reviiriään keskimäärin sadan kilometrin säteelle linnuntietä mitattuna. Susien pesäpaikka sijaitsee usein hiekkatörmässä kasvillisuuden ja kivien suojassa. Susi vaihtaa pesäpaikkojaan vuosittain (Heikkinen ym. 2022b).

Viimeisimmän kanta-arvion mukaan Suomessa on yhteensä 60 (90 % todennäköisyydellä vaihteluvälillä 57–63) parien tai perhelaumojen muodostamaa susireviiriä. Reviirit painottuvat lännessä Varsinais-Suomeen, Satakuntaan, Etelä- ja Pohjois-Pohjanmaalle sekä idässä Kainuun ja Pohjois-Karjalan alueille. Alustavan arvion mukaan vuoden 2022 maaliskuussa susikannan koko Suomessa on noin 290 yksilöä. Viimeisen kahdeksan vuoden aikana kanta on kasvanut tasaisesti, jonka ansiosta susien reviirimäärä on nykytilassaan suurimmillaan koko seurantajaksolla vuodesta 1997 (Heikkinen ym. 2022b).

Ilves (*Lynx lynx*) on viimeisimmän uhanalaisuusluokittelun mukaan elinvoimainen (LC, Hyvärinen ym. 2019). 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. Ilveksen saalistaa ravinnokseen nisäkkäitä sekä pikkulintuja. Ilveskannan koko ennen metsästyskauden 2022/2023 alkamista on arviolta 2 150–2 405 yksilöä (Valtonen ym. 2022).

Ahma (*Gulo gulo*) on erittäin uhanalainen (EN), EU:n luontodirektiivin liitteen II laji. Luonnonvarakeskuksen laatimissa koko Suomea koskevien eri suurpetoja koskevien kanta-arvioiden (Kojola ym. 2021) perustella ahman kannan positiivinen kehitys on ollut kuluneen kymmenen vuoden aikana aiempaa voimakkaampaa. Viimeisimmällä seurantajaksolla vuonna 2021 kannan koon arvioitiin olevan noin 390–400 yksilöä, joista poronhoitoalueen ulkopuolella on todennäköisesti 231 yksilöä (Kojola ym. 2021). Ahmalle kelpaa liikkumiseen ja pesimiseen hyvin erilaiset havumetsävaltaiset alueet. Ahman elinpiirin koosta Suomessa ei ole tutkimustietoa, Skandinavian tunturialueella lajin on havaittu käyttävän elinpiirinään laajaa aluetta (Kojola ym. 2021). Lajin pesimistä ja liikkumista määrittelee osittain sen saaliseläinten esiintyminen. Lajin tyypillistä ravintoa poronhoitoalueen ulkopuolella ovat hirvi sekä metsäjänis.

Jokihelmisimpukka (*Margaritifera margaritifera*) on Suomessa erittäin uhanalainen, täysin rauhoitettu ja erityisesti suojeltu laji. Jokihelmisimpukka eli raakku on taantunut erityisesti jokien uittoperkauksen, vesivoimarakentamisen sekä metsä- ja maatalouden aiheuttaman vesistökuormituksen seurauksena. Raakun elinympäristövaatimukset ovat erittäin tiukat etenkin toukka- ja nuoruusvaiheessa, ja se tarvitsee neutraalia, hapekasta vettä ja suotuisia virtausolosuhteita. Raakku tarvitsee lisääntyäkseen väli-isännäksi taimenen tai lohen.

Viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) mukaan asiakirjat (myös tietokannasta poimitut aineistot), jotka sisältävät tietoja uhanalaisista eläin- ja kasvilajeista, ovat salassa pidettäviä, jos tiedon antaminen vaarantaisi ko. eläin- tai kasvilajin suojelun (Julkisuuslaki 24 § kohta 14). Tästä syystä hankkeen julkisissa asiakirjoissa ei lähtökohtaisesti esitetä karttatietoa tai tarkempaa sijaintitietoa uhanalaisten lajien esiintymisestä.

12.4 Nykytila ja kehitys

12.4.1 Hankealueen nykytila

Liito-orava

Hankealue sijoittuu liito-oravan levinneisyysalueelle. Hankealueen läheisyydessä on tunnettuja havaintoja lajin esiintymisestä, erityisesti luode- ja länsipuolella, mutta myös etelä- ja kaakkopuolella. Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta haetun aineiston perusteella hankealueelta ei ole liito-oravahavaintoja (aineistopyyntö 11.11.2021). Esiselvityksessä tehdyn karttatarkastelun ja metsävaratietojen perusteella selvitys kohdistettiin hankealueen pohjois-koillisosaan Lohikorven ja Kyrönsuon alueelle sekä Pieni-Paljakan rinteille sijoittuville metsäkuvioille. Liito-oravaselvityksessä hankealueelta ei havaittu merkkejä liito-oravista, vaikka hankealueen ulkopuolelta Mustakummun alueelta havaittiin selvityksen yhteydessä liito-oravan jätöksiä. Kolopuita ja risupesiä ei havaittu. Hankealueella on hyvin vähän liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita, sillä valtaosalla kuvioista puusto on alle 80-vuotiasta, ja kaikki metsät ovat metsätalouskäytössä. Alueella on kuitenkin myös sekapuustoista kuusikkoa, joka voisi kehittyä ajan saatossa liito-oravalle sopivaksi.

Viitasammakko

Hankealue sijoittuu viitasammakon levinneisyysalueelle. Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta haetun aineiston perusteella hankealueelta ei ole aiempia viitasammakkohavaintoja (aineistopyyntö 11.11.2021). Selvityksessä hankealueelta ei havaittu viitasammakoita. Osin kylmän kevään ja osin hankealueen maastonmuotojen takia toukokuussa vaarojen rinteillä oli vielä runsaasti lunta, jonka sulamisvedet olivat kylmiä ja puroissa ja kosteikoissa nopeasti virtaavia. Tämä selittää osaltaan havaintojen puutteen, mutta mahdollisesti viittaa myös alueen soveltuvan heikosti viitasammakolle. Lampisuon alueen kosteikot ja ojat tarkistettiin myös, ja alueen todettiin olevan viitasammakon esiintymiselle liian karu.

Lepakot

Suomen Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta haetun aineiston perusteella hankealueelta ei ole lepakkohavaintoja (aineistopyyntö 11.11.2021). Lepakkoselvityksissä havaittiin hankealueella ja sen ulkopuolella pohjanlepakoita. Pohjanlepakot saalistivat metsäautoteillä ja niiden viereisillä hakkuualueilla. Yksilömäärä jäi kuitenkin korkeintaan kahteen kartoituskertaa kohti, eikä havaintojen perusteella rajattu Suomen Lepakkotieteellisen Yhdistyksen mukaisia lepakkoalueita. Pohjanlepakot saalistavat mielellään erilaisissa avoimissa ympäristöissä, ja voivat käyttää saalistukseen hankealueen metsäautoteitä ja hakkuita. Hankealueella on kuitenkin niukasti lepakoille sopivia puunkoloja, eikä lainkaan lisääntymis- tai levähdyspaikoiksi soveltuvia rakennuksia tai kallioluolia. Hankealueelle ei sijoitu juurikaan lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä.

Muu eläimistö

Hirvitiheys hankealueella oli noin 2,75 hirveä per hehtaari metsästyskaudella 2020 (Luke 2021). Muiden selvitysten yhteydessä hankealueella tehtiin näkö- ja jälkihavaintoja hirvistä.

Hankealueella ei ole tehty havaintoja susista eikä hankealue kuulu susien reviirialueelle. Puolangan, Paltamon ja Hyrynsalmen alueilla on tehty yksittäisiä jälki- ja näköhavaintoja susista (Luke 2022). Lähimmät tunnetut susien reviirialueet sijaitsevat Kainuun etelärajalla sekä Suomussalmella lähellä Suomen itärajaa (Heikkinen ym. 2022b).

Hankealueen lähellä Ristijärven Peuravaaralla on tehty havaintoja ilvespentueesta viimeisen neljän kuukauden ajalta. Lisäksi yksittäisiä ilveshavaintoja on Hyrynsalmelta, Puolangalta ja Paltamosta. Hankealueella ei ole tehty havaintoja ahmasta. Lähimmät ahmahavainnot on tehty Suomussalmen

ja Kajaanin kuntien alueilla. Myöskään karhusta ei ole tehty havaintoja hankealueella ja lähimmät havainnot sijoittuvat Paltamon, Ristijärven ja Hyrynsalmen kuntien alueille (Luke 2022).

Hankealueella tehdyssä lumijälkihavainnoinnissa ei havaittu lainkaan suurpetojen lumijälkiä. Hankealueelle tehtiin lumiseen aikaan useita selvityksiä liukulumikengillä laajalla alueella liikkuen helmi-toukokuun 2022 välillä, jolloin jälkiä havainnoitiin. Koska havainnointia tehtiin niin pitkällä aikavälillä hankealueella kattavasti liikkuen, ja olosuhteet olivat havainnoinnin kannalta erittäin hyvät, havaintojen puute kertoo riittävällä tarkkuudella suurpetojen esiintymisestä alueella.

Hankealueen pohjoispuolella Mustakummun iäkkäässä kuusikossa havaittiin toukokuussa 2022 näädän jälkiä.

Hankealueen lähistöllä on erittäin uhanalaisen ja rauhoitetun jokihelmisimpukan elinympäristöä. Hankealueelta ei kuitenkaan tunneta havaintoja jokihelmisimpukasta tai taimenesta. Hankealueelta etelään laskeva Matkuksenpuro on pieni mutta kirkasvetinen ja hiekkapohjainen puro, joka on mahdollisesti taimenelle ja jokihelmisimpukalle soveltuva elinympäristö.

12.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

SVE1 sisältyy hankealueeseen. SVE2 osalta sähkönsiirtoreitille tehtiin luontoselvitys heinäkuussa 2022. Maastoselvityksessä havainnoitiin reitin ja sen ympäristön kasvillisuutta, luontotyyppejä, linnustoa, sekä soveltuvuutta direktiivilajien elinympäristöiksi.

Sähkönsiirtoreitillä ei havaittu liito-oravalle tai viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä, eikä lähtötietojen perusteella reitin läheisyyteen sijoitu aiempia havaintoja. Kaikki reitin varrelle sijoittuvat metsäkuviot ovat alle 80 vuoden ikäisiä, metsätalouskäytössä olevia metsiä, jotka eivät juurikaan sovellu liito-oravan elinympäristöksi. Reitin varrella on paikoin kosteita painanteita, muttei viitasammakon lisääntymisalueiksi soveltuvia alueita.

Reitin varrella ei havaittu lepakoiden pesä- tai päiväpiiloiksi soveltuvia rakenteita kuten louhikkoja, kolopuita tai rakennuksia. Reitin varrelle sijoittuvat metsät eivät ole lepakoiden kannalta erityisen soveltuvia, sillä talouskäytössä olevissa metsissä on niukasti laho- ja kolopuita, joita lepakot voisivat käyttää pesä- tai päiväpiiloina. Reitin varrelle sijoittuu kuitenkin lepakoille soveltuvia saalistusalueita. Pohjanlepakot saalistavat avoimilla alueilla kuten hakkuilla ja metsäautoteillä, joita sijoittuu sähkönsiirtoreitin varrelle. Reitin eteläosaan sijoittuvat pellot ja kulttuurimaisema sekä vesistöjen kuten Humalajoen lähiympäristöt ovat myös lepakoille otollista ympäristöä.

12.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin **vähäiseksi**. Hankealueelta ei havaittu selvitysten aikana liito-oravia tai viitasammakoita, eikä alueelta ole tiedossa aiempia havaintoja lähtötietojen perusteella. Hankealueelta tunnistettiin selvitysten puitteissa yksi liito-oravalle soveltuva metsäkuvio, eikä lainkaan viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä. Alueella havaittiin saalistavia pohjanlepakoita, mutta yksilömäärä oli vähäinen eikä havaintojen perusteella alueelle sijoitu tärkeitä saalistusalueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Hankealueelta ei tehty havaintoja suurpetojen jäljistä, eikä alueelta ole tiedossa aiempia havaintoja lähtötietojen perusteella. Hankealueen läheltä Peuravaaralta on kuitenkin tiedossa havaintoja ilvespentueesta vuodelta 2022.

Sähkönsiirron osalta jokihelmisimpukan herkkyys arvioitiin lajin uhanalaisuuden ja elinympäristövaatimusten perusteella **suureksi**. Jokihelmisimpukka on erittäin herkkä virtavesiin kohdistuvalle kuormitukselle. Muiden lajien herkkyys sähkönsiirron alueelta arvioitiin **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

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

12.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

12.5.1.1 Liito-orava

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankealueen luonnontila ja kehitys säilyy nykyisellään. Lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet.

Vaihtoehto VE1

Hankealueelta ei tehty havaintoja lajin esiintymisestä. Liito-oravaselvityksen perusteella alueella esiintyy vain vähän lajille soveltuvia elinympäristöjä, ja selvityksen yhteydessä hankealueelle rajattiin vain yksi liito-oravalle mahdollisesti soveltuva elinympäristökuvio, jolle ei kohdistu rakentamista. Peruskartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella rakentamisalueille ei sijoitu sellaisia järeitä kuusivaltaisia sekametsiä, joilla voisi olla merkitystä lajin elinympäristöinä. Alueella on kuitenkin myös sekapuustoista kuusikkoa, joka voisi kehittyä ajan saatossa liito-oravalle sopivaksi, ja hankealueen metsät ovat yhteydessä pohjois- ja länsipuolelle sijoittuviin metsäalueisiin, joista tunnetaan liito-oravahavaintoja. Hankkeen toteuttaminen nykyisellään ei kuitenkaan merkittävästi heikennä lajin mahdollisia kulkuyhteyksiä, eikä toteuttamisen arvioida estävän lajin levittäytymistä sille soveltuviin ja tulevaisuudessa sellaiseksi kehittyviin elinympäristöihin. Täten hankkeen haitalliset vaikutukset liito-oravaan arvioidaan hankevaihtoehdon VE1 osalta **merkityksettömäksi.**

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat kaikkien vaikutustyyppien osalta hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa rakennetaan 9 voimalan sijaan 6 voimalaa. Vaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita T7-9 ei rakenneta.

Kaiken kaikkiaan vaikutukset ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Liito-oravalle mahdollisesti soveltuvalle elinympäristökuviolle ei kohdistu rakentamista. Täten hankkeen haitalliset vaikutukset liito-oravaan arvioidaan hankevaihtoehdon VE1 osalta **merkityksettömäksi.**

12.5.1.2 Viitasammakko

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankealueen luonnontila ja kehitys säilyy nykyisellään. Lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet.

Vaihtoehto VE1

Hankealueelta ei tehty havaintoja viitasammakon esiintymisestä. Hankealueelle sijoittuu soita ja niitä ympäröiviä ojia, joissa viitasammakko voisi teoriassa lisääntyä. Näille alueille ei osoiteta rakentamista, eikä niihin siten kohdistu heikennyksiä. Viitasammakkoselvityksen aikaan vielä toukokuussa hankealue oli paikoin lumipeitteinen ja vesistöt jäässä tai hyvin kylmiä, runsaasti virtaavia lumien sulamisvesiä. Hankealueen olosuhteet eivät välttämättä ole viitasammakon lisääntymiselle soveltuvat muihin lähialueisiin verrattuna mm. vaaraympäristön maastonmuotojen takia, jolloin

lunta kertyy varjoisille rinteille. Täten hankkeen haitalliset vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan hankevaihtoehdon VE1 osalta **merkityksettömäksi.**

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat kaikkien vaikutustyyppien osalta hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa rakennetaan 9 voimalan sijaan 6 voimalaa. Vaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita T7-9 ei rakenneta. Täten hankkeen haitalliset vaikutukset viitasammakkoon arvioidaan hankevaihtoehdon VE2 osalta **merkityksettömäksi.**

12.5.1.3 Lepakot

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankealueen luonnontila ja kehitys säilyy nykyisellään. Luontodirektiivin liitteen IV (a) ja muihin huomionarvoisiin lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet.

Vaihtoehto VE1

Hankealueelta tehtiin havaintoja saalistavista pohjanlepakoista, mutta yksilömäärät jäivät hyvin alhaisiksi (korkeintaan kaksi kartoituskerralla). Kaikki havainnot keskittyvät teille ja teiden ympäristöön, vaikka myös metsäalueita kartoitettiin. Hankealueella on niukasti lepakoille sopivia puunkoloja, eikä lainkaan lisääntymis- tai levähdyspaikoiksi soveltuvia rakennuksia tai kallioluolia. Hankealueelle ei sijoitu juurikaan lepakoille potentiaalisia elinympäristöjä.

Alueelta havaittu pohjanlepakko ei ole erityisen herkkä tuulivoimarakentamisesta aiheutuvalle häiriölle, sillä laji esiintyy usein ihmisen muuttamissa ympäristöissä. Pohjanlepakko voi jopa hyötyä hankkeen toteutumisesta lajin ruokailuympäristöinä suosimiensa reuna- ja avoimien alueiden lisääntyessä alueen rakentamisen seurauksena. Pohjanlepakolla voidaan katsoa kuitenkin olevan kohonnut riski törmätä voimaloihin, sillä ne lentävät korkeammalla kuin monet muut lajit ja suosivat tuulivoimalapaikkojen kaltaisia avoimia alueita. Törmäysriski on kuitenkin suhteellisen pieni, koska lepakkojen esiintyvyys kaikkiaan hankealueella on varsin vähäistä. Tuulivoimalapaikkojen rakentamisen sekä kohteille johtavien tielinjauksien leventämisen edellyttämien puustonpoistojen voidaan arvioida olevan pohjanlepakon kannalta merkityksettömiä. Myös muuttavilla lepakoilla voi olla kohonnut riski törmätä voimaloihin, mutta lepakoiden muuttoreitit ja tuulivoiman vaikutus niihin tunnetaan vielä heikosti.

Alueella mahdollisesti esiintyvät siippalajit suosivat metsäisiä ympäristöjä ja välttelevät aukeita alueita, jonka perusteella siippojen törmäysriski tuulivoimaloihin arvioidaan vähäiseksi. Hankkeen toteuttaminen voi kuitenkin vaikuttaa siippoihin pirstomalla yhtenäisiä metsäkuvioita sekä pienentämällä metsien pinta-alaa. Vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi johtuen alueen nykytilassaan voimakkaasta metsätalouskäytöstä sekä lajin esiintymisen epätodennäköisyydestä. Täten hankkeen haitalliset vaikutukset lepakoihin arvioidaan vaihtoehdon VE1 osalta **merkityksettömäksi.**

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat kaikkien vaikutustyyppien osalta hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa rakennetaan 9 voimalan sijaan 6 voimalaa. Vaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita T7-9 ei rakenneta. Täten hankkeen haitalliset vaikutukset lepakoihin arvioidaan hankevaihtoehdon VE2 osalta **merkityksettömäksi.**

12.5.1.4 Muut lajit

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankealueen luonnontila ja kehitys säilyy nykyisellään. Luontodirektiivin liitteen IV (a) ja muihin huomionarvoisiin lajeihin vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet.

Vaihtoehto VE1

Susi
Hankealueelta ei ole suden lumijälkihavaintoja, eikä hankealue sijoitu susireviirille. Lumijälkiselvityksen perusteella ei kuitenkaan voida poissulkea vaihtoehtoa, että susia liikkuisi alueella. Susi suosii elinympäristöinään rauhallisia metsien ja soiden välillä vaihtelevia alueita, joissa ihmistoimintaa sekä tyypillisesti rakennettua ympäristöä on vähemmän (Karlsson ym. 2007). Susien reviirit ovat kuitenkin laajoja ja pitävät siten sisällään tyypillisesti myös ihmistoiminnan muokkaamia sekä pirstomia alueita (Ympäristöministeriö 2017). Susien kannalta olennaisimpia ovat niiden reviirien rauhallisimmat osat, joihin niiden pesäpaikat sijoittuvat. Sudet vaihtavat pesäpaikkoja vuosittain ja siirtelevät pentujaan tarpeen mukaan siirtopesien välillä kesän aikana. Reviirin alueelle sijoittuu näin ollen useita soveltuvia elinympäristöjä sekä mahdollisia pesäpaikkoja, jonka perusteella maankäytön muutoksilla reviirien alueella ei ole havaittu olevan vaikutusta susien lisääntymismenestykseen (Ympäristöministeriö 2017). Hankealueelta ei ole tiedossa olevaa susireviiriä (Heikkinen ym. 2022b), joten hankealueella ei sijaitse suden kannalta tärkeitä kohteita.

Hankealueella toteutettavilla toimenpiteillä voidaan täten arvioida olevan merkitystä pääsääntöisesti alueen läpikulkevien tai sillä hetkellisesti oleskelevien yksilöiden kannalta, niiden etsiessä uusia elinalueita. Tutkimustietoa tuulivoimalatoiminnan vaikutuksista susiin on vähän. Tutkimusten perusteella on kuitenkin viitteitä siitä, että vaikka sudet ovat häiriöherkkiä (Àlvares ym. 2011) ja välttelevät pääsääntöisesti reviirilleen sijoittuvia teitä ja rakennuksia (Karlsson ym. 2007), ne ovat jossain määrin ihmistoimintaan tottuvia ja saattavat hyödyntää vähäliikenteistä metsäautotiestöä liikkumiseensa (Gurarie ym. 2011). Rakentamistoiminnan aikaansaaman lisääntyneen ihmistoiminnan sekä melun voidaan arvioida aiheuttavan hetkellisiä karkotusvaikutuksia hankealueella mahdollisesti liikkuviin susiin. Rakentamisvaiheen jälkeen vaikutukset ympäristöön ovat osin palautuvia, jonka lisäksi myös susien ensisijaisesti ravintonaan hyödyntämät hirvieläimet saattavat palata alueelle. Toiminnanaikaisiksi häiriövaikutuksiksi voivat muodostua tuulivoimaloiden aikaansaamat äänet sekä lisääntynyt ihmistoiminta. Koska hankealue ei sijoitu susireviirille tai sen läheisyyteen, vaikutus on kuitenkin korkeintaan vähäinen. Tämän perusteella hankkeen toteutumisen vaikutus susien kannalta arvioidaan **merkityksettömäksi**.

Ilves
Hankealueelta ei ole ilveksen lumijälkihavaintoja tai aiempia havaintoja, mutta hyvin läheiseltä Peuravaaralta on havainto ilvespentueesta vuodelta 2022. On hyvin todennäköistä, että ilveksiä saattaa liikkua myös hankealueella, vaikka niiden lumijälkiä ei havaittu. Ilves on elinympäristöltään laaja-alainen eläin, joka kykenee hyödyntämään monentyyppisiä metsäkuvioita. Ilveksen reviirit ovat laajoja, minkä perusteella hankealueella toteutettava maankäytön muutos koskee vain hyvin pientä osaa lajin tyypillistä reviiriä. Tuulivoimala-alueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän ilveksen liikkumista. Tämän perusteella elinympäristöjen pirstoutuminen ja vähentymisen suuruus arvioidaan ilveksen kannalta **merkityksettömäksi**.

Karhu
Hankealueelta ei ole lumijälkilaskennassa tehty havaintoja karhusta eikä alueelle sijoitu panta-aineistojen perusteella lajin reviirejä (Heikkinen ym. 2022a). Karhun tyypilliset elinympäristöt ovat

rauhallisia, kuusivaltaisia ympäristöjä, jotka pitävät sisällään talvehtimiseen ja ruokailuun soveltuvia alueita. Karhulle on tyypillistä vaeltaa pitkiä matkoja lyhyessä ajassa. Lähtötietojen perusteella hankealueella on merkitystä pääsääntöisesti alueen läpi mahdollisesti kulkeville tai lyhytaikaisesti oleskeleville yksilöille. Karhun reviirikoot vaihtelevat sukupuolen sekä pentujen läsnäolon mukaan 250–1500 km^2 välillä. Muiden suurpetojen tapaan, tuulivoimalahankeen rakentamisvaiheen sekä toimintavaiheen alkupuolella karhuun kohdistuu mahdollisesti lisääntyneestä melusta sekä ihmistoiminnasta hetkellisiä häiriövaikutuksia. Vaikutusten suuruus on kuitenkin korkeintaan pieni. Tuulivoimala-alueen tai sen huoltotiestön ei arvioida estävän karhun liikkumista ja täten kannan leviämistä. Tämän perusteella hankkeen toteutumisen vaikutus karhujen kannalta arvioidaan **merkityksettömäksi**.

Ahma

Hankealueella ei havaittu ahman lumijälkiä, ja lähimmät ahmahavainnot on tehty Suomussalmen ja Kajaanin kuntien alueilla. Lähimmät riistakolmiohavainnot tunnetaan Pohjois-Pohjanmaalta ja Suomen itärajalta (Kojola ym. 2021). Aikaisemmassa lumijälkitutkimuksessa Ruotsissa saatiin viitteitä siitä, että ahman yksilömäärä saattoi pienentyä tuulivoimapuiston alueella rakennusvaiheessa häiriövaikutusten vuoksi (Flagstad ja Tovmo 2010). Myöhemmissä tuulivoimalatoiminnan vaiheissa yleisesti suurpetojen osalta tehdyissä tutkimuksissa lajien on havaittu sopeutuvan ihmistoimintaan sekä tuulivoimalatoiminnan melutasoon. Nämä tekijät huomioiden ahmoihin arvioidaan kohdistuvan suoria vaikutuksia pääsääntöisesti ihmistoiminnan lisääntymisestä sekä epäsuorasti ravinnon saatavuuden kautta, jonka seurauksena laji saattaa vältellä aluetta erityisesti rakentamisvaiheen aikana. Ahmat saattavat kuitenkin kulkea alueen tiestöä pitkin, mikä voi lisätä saalistuskäyttäytymistä tiestön lähialueella. Hankealuetta ympäröivillä alueilla arvioidaan sijaitsevan samantyyppisiä lajille soveltuvia melko yhtenäisiä varttuneita metsäalueita. Alueelta ei kuitenkaan tunneta ahmahavaintoja, joten hankkeen toteutumisen vaikutus ahmojen kannalta arvioidaan **merkityksettömäksi**.

Jokihelmisimpukka

Tienrakennus ja ojitus saattaa näkyä hetkellisenä, vähäisenä kuormituspiikkinä hankealueen vesistössä. Rakennustöiden yhteydessä muun muassa rummut ja muut valuntaa ohjaavat rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, että vaikutuksia nykytilaan verrattuna syntyy mahdollisimman vähän. Tuulivoimapuiston ollessa toiminnassa ei normaalitilanteessa varsinaisia vaikutuksia alueen pintavesiin synny. Kuitenkin vähäisiä vaikutuksia valumamääriin voi syntyä vettä läpäisemättömän pinta-alan kasvaessa tie- ja nostoalueiden hulevesien muodossa. Uudet ojat saattavat eroosion vuoksi aiheuttaa vähäisiä, paikallisia kuormituspiikkejä erityisesti rankkasateilla.

Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat hankealueelle. Vaikutus arvioidaan jokihelmisimpukan kannalta **merkityksettömäksi**.

Hirvieläimet

Hirvieläinten käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että voimaloiden suorat, käytönaikaiset vaikutukset, esim. melu ja visuaaliset häiriötekijät, ovat kokonaisuudessaan suhteellisen pieniä, eivätkä hirvet merkittävällä tavalla vierasta niiden elinympäristöön sijoitettavia voimalarakenteita. Esimerkiksi Oklahomassa Yhdysvalloissa tuulivoimapuiston rakentamisen ei havaittu merkittävästi muuttaneen saksanhirvien ruokailu- tai elinalueita lukuun ottamatta voimaloiden varsinaisia rakentamisalueita, joiden käyttö saksanhirvillä väheni lähinnä jäkälien määrän alenemisen seurauksena. Vastaavia tuloksia tuulivoimaloiden pienistä häiriövaikutuksista hirvieläimiin on Yhdysvaltojen ohella saatu myös mm. Norjassa, jossa on tutkittu aitauksissa ruokailevien porolaumojen käyttäytymistä suhteessa käytössä oleviin ja pysäytettyihin voimaloihin.

Hankkeessa rakennettavat huoltotiet (rinnastettaessa metsäautoteihin) eivät ole isommille eläimille merkittäviä kulkuesteitä. Sen sijaan hirvieläimet usein kulkevat vähäisen liikenteen teitä pitkin,

jolloin teistä tuleekin käytäviä liikkumiselle. Tuulivoimapuiston yhteyteen rakennettavat huoltotiet vastaavat kooltaan metsäautoteitä, joiden liikennemäärät eivät pääsääntöisesti nouse merkittäviksi. Tästä syystä niiden synnyttämät estevaikutukset hirvien liikkumisen kannalta ovat todennäköisesti hyvin pieniä.

Vaihtoehto VE2

Koska voimaloita rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, vaikutukset ovat kaikkien lajien osalta vähäisemmät. Täten hankkeen haitalliset vaikutukset suurpetoihin, hirvieläimiin ja jokihelmisimpukkaan arvioidaan hankevaihtoehdon VE2 osalta **merkityksettömäksi.**

12.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

12.5.2.1 Liito-orava

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Liito-oravaan vaikuttavat alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet, ja uusia vaikutuksia sähkönsiirrosta ei synny. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Uusi reitti pienentää pinta-alaa metsäkuvioilla, joiden läpi se kulkee. Sähkönsiirtoreitiltä ei tunneta havaintoja liito-oravista, eikä sen varrelle sijoitu liito-oravalle soveltuvia metsäkuvioita. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arvioidaan siten **merkityksettömiksi**.

12.5.2.2 Viitasammakko

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Viitasammakon esiintymiseen vaikuttavat silloin alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Uudelle reitille saattaa sijoittua viitasammakolle soveltuvia pienialaisia kausikosteikkoja tai ojia. Reitti rakennetaan kuitenkin olemassa olevan johtokäytävän viereen, ja johtokäytävälle tehdyn luontoselvityksen perusteella sen läheisyydessä ei sijaitse viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arvioidaan siten **merkityksettömiksi**.

12.5.2.3 Lepakot

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Lepakoiden esiintymiseen vaikuttavat silloin alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioidaan **merkityksettömiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Uusi reitti pienentää pinta-alaa metsäkuvioilla, joiden läpi se kulkee. Reitti rakennetaan kuitenkin olemassa olevan johtokäytävän viereen. Johtokäytävä ei häiritse esimerkiksi lepakoiden saalistusta alueella. Reitin varrelle ei sijoitu lepakoiden lisääntymisympäristöiksi sopivia metsiä, joissa on pesintään tai päiväpiiloiksi soveltuvia kolopuita tai louhikkoja. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arvioidaan siten **merkityksettömiksi**.

12.5.2.4 Muut lajit

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Lajien esiintymiseen vaikuttavat silloin alueen mahdollinen muu maankäyttö sekä metsätaloustoimet. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset arvioidaan kaikkien lajien osalta **merkityksettömiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Voimajohtoreitin rakentamisen vaikutukset liittyvät hirvieläinten ja suurpetojen osalta elinympäristön rakenteen muuttumiseen sekä häiriön lisääntymiseen rakentamisen seurauksena. Rakentamisen aikainen häiriö rajoittuu yhteen vuoteen, joten vaikutukset jäävät pieniksi. Uusi johtoreitti saattaa toimia tien kaltaisesti eläinten kulkureittinä. Hirvien ei ole havaittu merkittävästi vierastavan rakenteita. Suurpetojen osalta johtoreitiltä raivattava ala edustaa vain pientä osaa suurista reviireistä, joita lajit käyttävät. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset arvioidaan näiden lajien osalta **merkityksettömiksi**.

Jokihelmisimpukan osalta vaikutukset syntyvät rakentamisen aiheuttamasta pintavalunnasta. Voimalinjarakentamisessa ei voida jättää virtavesien välittömään läheisyyteen puustoista suojavyöhykettä, minkä vuoksi uuden johtokäytävän vuoksi tehtävä puuston poisto lisännee kiintoainekuormitusta alueen virtavesissä hetkellisesti. Vaikutus arvioidaan tältä osin **kohtalaiseksi**, sillä vaikutusalueella esiintyy muun muassa jokihelmisimpukkaa ja taimenta, jotka kärsivät liettymisestä. Heikentävä vaikutus jokihelmisimpukkaan on kuitenkin lyhytaikainen ja rajoittuu rakentamisen ajalle ja lyhyeksi jaksoksi sen jälkeen. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 muutoksen suuruus arvioidaan siten **pieneksi kielteiseksi**.

12.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusten **ei arvioida aiheuttavan muutosta** nykytilaan tarkasteltujen lajien osalta. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutus jokihelmisimpukkaan arvioidaan merkittävyydeltään **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 12-1. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin ja muuhun huomionarvoiseen eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	**VE0 VE1 VE2 SVE1 SVE2**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	**SVE2[J]**	**SVE1[J]**	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

J = vaikutukset jokihelmisimpukkaan

12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueella ei ole tehty havaintoja liito-oravista, viitasammakoista tai suurpedoista. Mikäli liito-oravia ja viitasammakoita kuitenkin esiintyy alueella, niiden kannalta rakentamistoimet olisi hyvä ajoittaa lajien lisääntymiskauden (maalis-toukokuu) ulkopuolelle.

Uuden voimalinjan rakentamisen toimenpiteet ja puuston poisto on suositeltavaa ajoittaa jokihelmisimpukan kannalta kesä-heinäkuulle. Tällöin vaikutukset simpukan väli-isäntään taimeneen (kutu syys-marraskuu, mätimunien kehittyminen talven aikana, poikasten kuoriutuminen keväällä) ovat mahdollisimman vähäiset.

12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Eläinten esiintymisistä on arvioitu lähtöaineiston ja hankkeen yhteydessä toteutettujen selvitysten perusteella. Selvitykset eivät kata kaikkia eläinryhmiä ja selvityksiin liittyy yleisiä menetelmällisiä epävarmuustekijöitä, joita on avattu tarkemmin liitteenä olevissa selvityksissä. Epävarmuutta liittyy mm. vain yhtenä vuonna tehtyjen havaintojen yleistämiseen. Epävarmuustekijöiden ei kuitenkaan arvioida olevan tavanomaisesta poikkeavia ja selvityksistä saatuja tietoja voidaan pitää luotettavina.

13. LINNUSTO

13.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Pesimälinnuston herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi useiden metsäkanalintujen soidinpaikkojen johdosta. Vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen** vaikutus pesimälinnustoon. Vaihtoehdon VE2 vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen** pienemmän voimalamäärän johdosta. Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 **ei arvioida olevan vaikutusta** pesimälinnuston nykytilaan, mutta sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutus on **vähäinen kielteinen**.

Linnuston muutto alueen kautta on hyvin heikkoa, joten vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutus arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdoilla **ei arvioida olevan vaikutusta** muuttolinnustoon, sillä reitin varrelle ei sijoitu merkittäviä muutonaikaisia levähdysalueita.

13.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman linnustovaikutukset riippuvat muun muassa tarkasteltavalla alueella esiintyvästä lintulajistosta, linnuston tiheydestä, voimaloiden määrästä, tyypistä ja sijoittelusta, sääoloista sekä suunniteltavan sähkönsiirron teknisistä yksityiskohdista. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat luonteeltaan sekä suoria että välillisiä. Linnustovaikutukset voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin:

- Häiriö- ja estevaikutuksiin
- Rakentamisesta johtuviin elinympäristömuutoksiin sekä
- Voimaloiden aiheuttamaan törmäyskuolleisuuteen

Kaikkien kolmen vaikutustyypin aiheuttamilla fyysisillä, ekologisilla ja energiataloudellisilla vaikutuksilla on vaikutusta linnun elinkelpoisuuteen ja kuolleisuuteen, joilla puolestaan on potentiaalia aiheuttaa muutoksia populaatiotasolla lajin populaatiokoon ja esiintymisalueen kautta.

Häiriövaikutus muodostuu tuulivoimapuiston alueella toteutettavista rakennustöistä, jotka aiheuttavat muutoksia luonnonympäristöön ja lisäävät ihmistoiminnan aiheuttamaa suoraa, visuaalista häirintää ja melua. Häiriövaikutus kohdistuu etenkin voimaloiden ja kiviaineksen ottoon suunniteltujen alueiden läheisyydessä pesivään ja ruokailevaan linnustoon, joiden pesimäalueet saattavat siirtyä kauemmaksi, mikä voi rajoittaa edelleen niille soveltuvien ruokailu- ja lisääntymisalueiden määrää ja näin vaikeuttaa pesäpaikkojen löytämistä ja ravinnonsaantia. Vaikutusten suuruus vaihtelee suuresti laji- ja jopa yksilökohtaisesti. Visuaalisen häirinnän aiheuttaman pakoreaktion etäisyys on valtaosalla linnuista korkeintaan muutamia satoja metrejä, mutta etenkin petolinnuilla pakoetäisyys voi olla yksilöstä riippuen huomattavasti korkeampikin. (Ruddock ja Whitfield 2007) Suoran häirinnän vaikutusalue vaihtelee lajiryhmästä riippuen 200–800 metrin välillä, ollen korkein avomaiden linnuilla, kuten kahlaajilla ja lepäilevillä hanhilla.

Melu puolestaan aiheuttaa linnuille stressiä sekä kommunikaation häiriintymistä, joiden vaikutukset näkyvät mm. lintujen pesimätiheyden alenemisena. Melu vaikuttaa eniten lajeihin, jotka ovat vahvasti riippuvaisia laulusta valitessaan puolisoa tai puolustaessaan reviiriä. Haitallista vaikutusta lieventää lintujen kyky sopeuttaa laulunsa paremmin meluolosuhteisiin sopivaksi. Melulle alttiimpia ovat lajit, jotka laulavat matalalla taajuudella, vahingollisimman taajuuden ollessa 2–4 kHz. Alhaista laulutaajuutta kompensoi monella lajilla kova ääni sekä laulaminen yhdessä puolison kanssa, millä

on arvioitu olevan noin 3 desibelin vaikutus äänen voimakkuuteen. Käytön aikana ihmistoiminta on vähäistä ja häiriötä linnustolle aiheuttaa lähinnä voimaloiden melu, mahdollisesti myös välke. (Gove ym. 2013; Habib ym. 2007; Langston ja Pullan 2006; Larsen ja Madsen 2000; Pearce-Higgins ym. 2009) Toiminnan päättymisen jälkeen vaikutukset vähenevät lähtötilanteen tasolle, mikä mahdollistaa lintulajien palautumisen alueelle.

Estevaikutuksella tarkoitetaan voimalarakenteiden muodostamaa fyysistä estettä, jonka seurauksena linnut saattavat joutua muuttamaan muuttomatkallaan tai pesimä- ja ruokailualueidensa välillä käyttämiä lentoreittejään. Linnun energiatalouden kannalta vuodenaikaan sidonnaiset päivittäiset ruokailu- ja yöpymislentoihin liittyvät reittimuutokset vaikuttavat linnun energiatalouteen suhteellisesti enemmän kuin läpimuuttavien lintujen reittimuutokset. Vesilintujen on todettu tuulivoimapuistoja lähestyessään muuttavan lentoreittiään vuorokaudenajasta riippuen pääsääntöisesti 0,5–3 km etäisyydellä ja puiston ohitusetäisyyden vaihtelevan huomattavasti lajista riippuen, haahkoilla jopa kilometrejä ja hanhilla pääasiassa muutamia satoja metrejä. (Petersen ym. 2006; Pettersson 2006) Perämeren alueella Simon ja Iin tuulivoimapuistojen linnustoseurannassa on havaittu, että maakotka, piekana, hiirihaukka ja monet muut suuret tai keskikokoiset petolinnut väistävät olemassa olevia tuulivoimaloita, joko nostamalla lentokorkeutta tai muuttamalla hieman lentoreittiään sivuun voimalan kohtaamisesta. Mikäli voimalat sijaitsevat harvassa (800–1000 m välein), petolinnut eivät väistä tuulivoimapuistoja yhtä voimakkaasti vaan luovivat tuulivoimaloiden väleistä. (FCG 2017)

Tuulivoimaloiden, tarvittavien huoltoteiden ja sähkönsiirtoreitin rakentaminen aiheuttaa **elinympäristöjen muutoksen** elinympäristöjen hävitessä ja pirstoutuessa. Lajille soveltuvan elinympäristön häviäminen, pieneneminen tai pirstoutuminen 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. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja häviäminen vaikuttaa eniten paikkauskollisiin ja elinympäristöiltään pitkälle erikoistuneisiin lajeihin, joilla on vain vähän sopivia elinympäristöjä tarjolla. Samoin ihmistä karttavat arat lajit ovat häiriövaikutukselle alttiimpia kuin rakennetun maan ja kulttuuriympäristöjen lajit. Toisaalta rakentamisen myötä ihmisen muokkaamissa ympäristöissä esiintyville lajeille syntyy lisää sopivaa elinympäristöä.

Lintujen **törmäyskuolleisuus** aiheutuu siitä, että linnut eivät ehdi tai osaa varoa tuulivoimalan pyöriviä lapoja ja menehtyvät törmätessään niihin. Törmäysriskiin vaikuttaa tarkasteltavan alueen sijainti, tuulivoimapuiston koko sekä tuulivoimaloiden sijoittaminen ja ominaisuudet. Lisäksi törmäysriski vaihtelee huomattavasti lintulajeittain. Törmäysriski on korkea etenkin alueilla, jotka sijaitsevat merkittävien muuttoreittien varrella, muutonaikaisilla kerääntymisalueilla tai tiheiden pesimäyhdyskuntien läheisyydessä. (Everaert ja Kuijken 2007) Törmäysriski kasvaa tuulivoimaloiden lukumäärän kasvaessa, mutta myös voimaloiden sijoittamisella toisiinsa nähden on vaikutusta törmäysriskiin. Teoriassa esimerkiksi muuttavan linnun törmäysriski kasvaa, mikäli tuulivoimaloiden lapojen pyörimisala on kohtisuorassa linnun lentosuuntaan nähden. Törmäysriski kasvaa edelleen, mikäli yksittäiset voimalat on sijoitettu riviin linnun lentosuuntaan nähden. Puolestaan jonomaisessa voimaloiden sijoittelussa törmäyspinta-ala linnun kulkusuuntaan nähden pienenee ja samalla törmäysriski alenee. Törmäysriskiä tarkastelevissa tutkimuksissa voimaloiden sijoittelulla ei ole kuitenkaan aina havaittu vaikutuksia törmäysriskin suuruuteen. (Krijgsveld, ym. 2009) Voimaloiden sijoittelu muuttosuuntaan nähden tiiviiseen ryhmään vähentää kuitenkin tuulivoimahankkeen estevaikutusta.

Tuulivoimalan rakenteellisilla ominaisuuksilla on vaikutusta törmäysriskiin. Törmäysriskiä kasvattavat voimalan rakenteet, jotka mahdollistavat lintujen levähtämisen voimalan lapojen läheisyydessä

ja yöaikaiset kirkkaat valot. Vilkkuvan valon on todettu vähentävän törmäysriskiä jatkuvaan kirkkaaseen valoon nähden (Richardson 2000). Törmäysriski vaihtelee lajeittain ja lajiryhmittäin. Erityisen altis laji törmäyksille on havaintojen perusteella merikotka, joka ei juurikaan väistä lentoreitille osuvia tuulivoimalan lapoja.

Törmäysriskiin vaikuttaa lisäksi vuorokaudenaika ja vallitsevat sääolosuhteet. Lintujen on todettu väistävän tuulivoimaloita päivällä satoja metrejä aiemmin kuin yöaikaan. Sääolosuhteet vaikuttavat voimakkaasti lintujen lentoreitteihin ja lentokorkeuteen. Muutonaikaiset voimakkaat ilmavirtaukset voivat saada aikaan lintujen voimakkaankin poikkeamisen tavanomaiselta muuttoreitiltään. Kovalla tuulella ja etenkin voimakkaammissa vastatuulissa linnut lentävät pääsääntöisesti matalammalla kuin vähätuulisella säällä.

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 suunnittelualueesta. Osalla lokkilinnuista, kuikkalinnuilla ja esimerkiksi suurilla päiväpetolinnuilla vaikutusalue voi kuitenkin olla huomattavasti laajempi, mikäli tuulivoimapuisto sijaitsee lajin ruokailualueella tai ruoanhakureitin varrella.

Myös ilmajohtoina toteutettava sähkönsiirto aiheuttaa linnuille törmäysriskin. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004). Voimajohtolinjan koko, johtimien sijainti maisematasolla sekä linjan tekniset yksityiskohdat vaikuttavat törmäystodennäköisyyteen. Yleensä voimajohtolinjoissa oleva maadoitusjohdin aiheuttaa suurimman törmäysriskin, sillä se on jännitteellisiä johtimia ohuempi ja sijaitsee niiden yläpuolella. Lisäksi törmäysriskiä nostaa se, että johtimet on sijoitettu useaan eri tasoon maanpinnasta nähden, jolloin linjan poikki lentävällä linnulla on suurempi todennäköisyys törmätä johtimiin (Bevanger 1994; Haass ym. 2002; Rioux ym. 2013).

Muutonaikainen vaikutusalue riippuu pitkälti läpimuuttavasta lajistosta. Suomen läpi muuttavasta linnustosta huomattava osa (etenkin vesilinnut, hanhet) pesii Venäjän puolella ja vähäisemmin myös muiden 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.

Metsäalueille rakennettavista tuulivoimaloista voi syntyä muuttolintuihin kohdistuvia vaikutuksia pääasiassa joko lintujen törmäyksistä voimaloihin tai estevaikutuksista. Sen sijaan metsäalueella tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat elinympäristömuutokset kohdistuvat lähinnä paikalliseen pesimälajistoon.

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.

Rakentamisvaiheessa pystytetyt voimalat ja sähkönsiirtoverkot aiheuttavat alueella pesiville ja alueen kautta lentäville linnuille estevaikutusta ja törmäysriskin.

Käytönaikaisiin vaikutuksiin kuuluvat estevaikutus ja törmäysriski. Vaikutukset kohdistuvat paitsi suunnittelualueen ja sen lähiympäristön pesimälajistoon, myös pesimäaikana alueen läpi lentäviin lintuihin.

Toiminnan päättymisen aikaiset vaikutukset muodostuvat purkutöistä aiheuttamasta häiriövaikutuksesta.

Muuttolinnusto

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

13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tämän hankkeen yhteydessä tehtyjen selvitysten lisäksi linnuston kuvauksessa ja vaikutusarvioinnissa hyödynnetään muiden hankealueen lähialueelle sijoittuvien tuulivoimapuistojen YVA-menettelyjen ja myöhemmin toteutettujen linnustoseurantojen tuloksia.

Pesimälinnusto

Hankealueella ei ole aikaisemmin tehty linnustoseurantoja. Hankealueen pesimälinnuston yleispiirteet selvitettiin kesäkuussa 2022 toteutetulla pesimälinnustoselvityksellä. Lisäksi alueen linnustoa tarkasteltiin yleispiirteisesti muiden maastokäyntien yhteydessä. Pesimälinnustoselvityksessä keskityttiin lintudirektiivin liitteessä I mainittuihin lajeihin, Suomen erityisvastuulajeihin, sekä uusimmassa kansallisessa uhanalaistarkastelussa valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaiseksi määritettyihin lajeihin sekä alueella esiintyvään petolintulajistoon. Selvityksen tavoitteena oli laatia yleiskuva alueen linnustosta ja tunnistaa linnustollisesti arvokkaimmat alueet suunnittelun sekä arviointityön tueksi. Selvitys toteutettiin pistelaskentana 20 pisteellä yhteensä kolmen päivän aikana 3.6., 5.6. sekä 8.6.2022. Pisteet sijoitettiin niin, että ne antavat hyvän yleiskuvan suunnittelualueen linnustosta. Pistelaskenta tehtiin kahtena kierroksena, eli kaikilla pisteillä vierailtiin kahdesti. Pistelaskennassa havainnot erotellaan sen mukaan, havaitaanko linnut 50 metrin säteen etäisyydellä havaintopaikasta vai sen ulkopuolella.

Pöllöselvitys toteutettiin helmi-maaliskuussa 2022. Pöllöjen reviirejä kartoitettiin leutoina öinä (27.2.–28.2. sekä 22.3.–23.3.2022) noin klo 19.00–4.00 välisenä aikana kuuntelemalla pöllöjen soidinääniä useassa pisteessä hankealueella ja sen läheisyydessä.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys toteutettiin kolmena päivänä huhti-toukokuussa 2022. Selvityksessä kartoitettiin metson ja teeren soidinpaikkoja hankealueella. Metson soidinpaikkoja inventoitiin Metsoparlamentin (Lamberg ym. 2003) virallisen ohjeen mukaan. Kaikki hankealueen soidinpaikoiksi soveltuvat kohteet käveltiin läpi ja kaikki merkit metsoista, teeristä ja mahdollisista muista metsäkanalinnuista merkittiin. Maastotyöt tehtiin lumiseen aikaan kolmen päivän aikana (27.4., 3.5. ja 4.5.2022). Selvitykset ajoitettiin soitimen huippuaikaan.

Eri selvitysten tarkemmat menetelmät on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteenä olevissa selvityksissä. Selvitysten tueksi hankittiin Lajitietokeskuksen ylläpitämästä Laji.fi-palvelusta tiedot uhanalaisten ja/tai muuten huomionarvoisten lajien esiintymisestä hankealueelta ja sen läheisyydestä.

Vaikutukset pesimälinnustoon arvioitiin pääasiassa kvalitatiivisin menetelmin, joissa arvioitiin tuulivoimahankkeen rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia lajien elinympäristöihin, pesivien lajien herkkyyttä tuulivoimatuotannosta aiheutuville häiriöille, ja sitä kautta mahdollisia populaatiotason vaikutuksia lajeihin. Arviointi perustettiin sekä Suomessa että kansainvälisesti tehtyjen tutkimusten tuloksiin ja havaintoihin tuulivoimaloiden ja voimajohtojen vaikutuksista linnustoon.

Muuttolinnusto

Hankealueen läpi muuttavan linnuston maastoselvitykset jakaantuivat sekä kevät- että syysmuuton osalle. Kevätmuutonseuranta ajoitettiin kevään edistymisen mukaan toukokuulle 2022 ja syysmuutonseuranta vastaavasti syys-lokakuulle 2021. Muuttoseurantapäivät pyrittiin kohdentamaan erityisesti isokokoisten lintulajien (mm. hanhet, kurjet, joutsenet, petolinnut) voimakkaimmille muuttopäiville, jotta saadaan muodostettua kokonaiskuva hankealueen merkittävyydestä kyseisten lajien muuttoreittinä. Muuttoseurannan havaintopaikaksi valikoitui Mustakummun näkötorni, josta avautuu laaja-alainen näkyvyys hankealueelle ja hankealueen ulkopuolelle. Havaituista lajeista kirjattiin laji- ja yksilömäärien lisäksi tiedot ylös yksilöiden tai parvien muuttosuunnista, ohituspuolesta suhteessa suunniteltuun tuulivoima-alueeseen sekä muuttokorkeudesta (lentokorkeudet jaettiin neliportaisen luokituksen mukaan: 0-luokka 0–50 m, 1-luokka 50–100 m, 2-luokka 100–300 ja 3-luokka yli 300 m). Selostuksessa esitellään muutonseurannan tulokset.

Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa -opas (SY 6/2016) suosittelee Pohjois-Suomessa muutonseurannan laajuudeksi 20 päivää keväällä ja 20 päivää syksyllä, Etelä-Suomessa vastaavasti 30 päivää/kausi. Hankealue ei sijaitse keskeisellä ja tärkeällä lintujen muuton pullonkaula-alueella rannikolla. Tästä syystä maastotyömäärää ja samalla kustannuksia kevennettiin perustellusti hieman verrattuna aivan rannikkolinjalla oleviin vastaaviin hankealueisiin. Syksyllä muutonseurantaan käytettiin 10 päivää ja keväällä selvitysteknisistä haasteista johtuen neljä päivää.

Suunnittelualueen sijoittumista valtakunnallisiin ja maakunnallisiin lintujen muuttoreitteihin nähden selvitettiin valtakunnallisista selvityksistä (Toivanen ym. 2014, Hölttä 2013). Pohjois-Pohjanmaan tärkeiden muuttoreittien raportissa (Hölttä 2013) on kuvattu lähialueelta myös maakunnallisesti merkittävät ns. pullonkaula-alueet, joissa lintujen muuttoreitit tiivistyvät hyvin kapeille alueille.

13.4 Nykytila ja kehitys

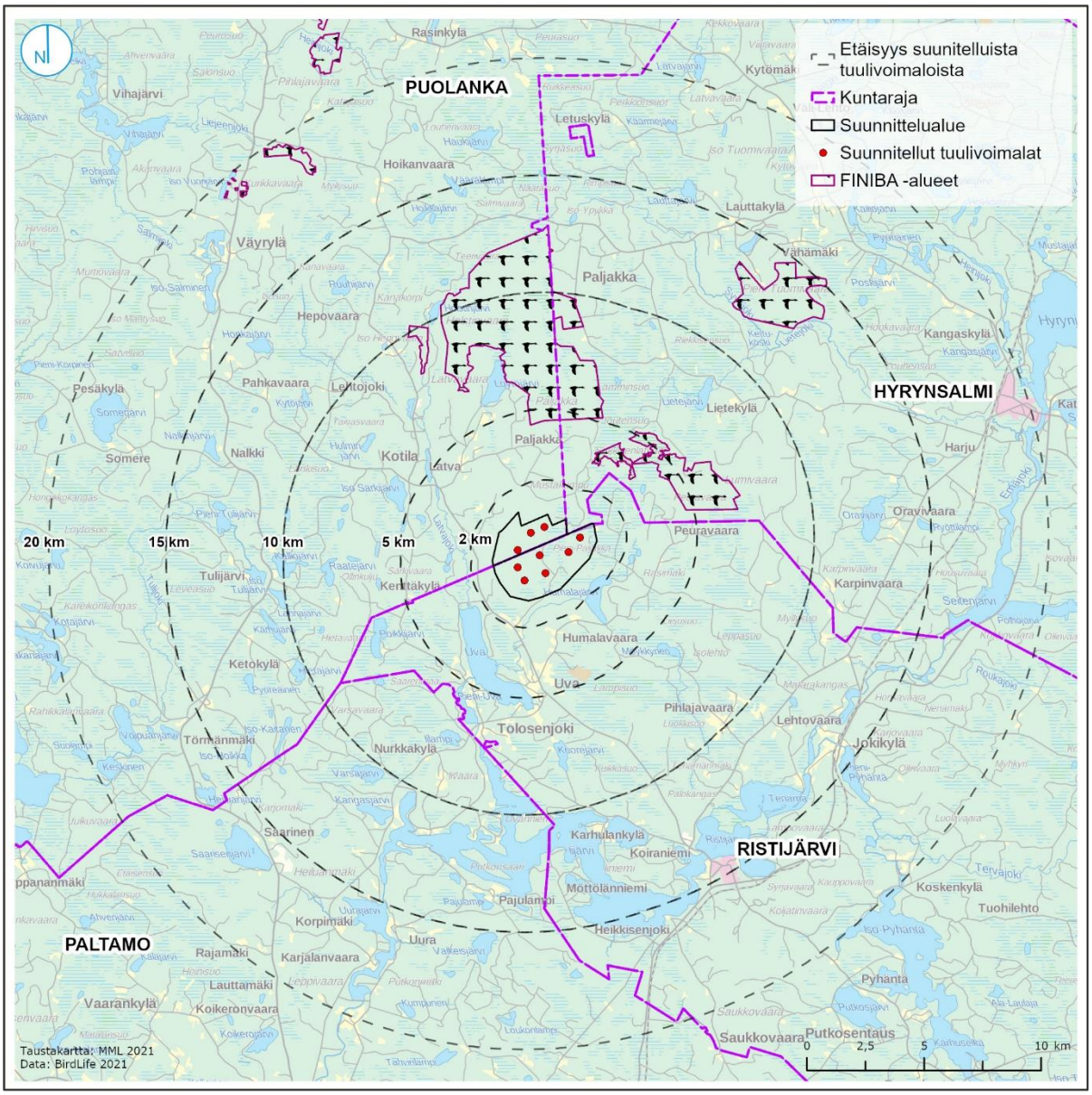
13.4.1 Hankealueen nykytila

Arvokkaat linnustoalueet

Pieni-Paljakan hankealueella ei sijaitse kansallisesti tärkeää lintualuetta (FINIBA). Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee kaksi FINIBA-aluetta, jotka molemmat sijaitsevat noin 2–4 kilometrin päässä. (Kuva 13-1). Alueet kuuluvat myös Natura 2000-verkostoon. Säkkisenlatvasuo-Jännesuo-Lamminsuo ja Peuravaara -alueesta (FI1200055, SAC) Säkkisenlatvasuo, Jännesuo ja Lamminsuo kuuluvat soidensuojelualueeseen, ja Peuravaaralla on järeää ikikuusikkoa, joka kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan. Soidensuojelualueella pesivät mm. metsähanhi ja keltavästäräkki sekä lintudirektiivin liitteen I lajeista suokukko, kapustarinta, kurki, laulujoutsen ja liro. Peuravaaralla tavataan vanhan metsän lajeja kuten palokärki, pikkusieppo, pohjantikka, idänuunilintu, peukaloinen ja puukiipijä, ja se on merkittävä esiintymisalue sinipyrstölle, joka on sittemmin palannut uhanalaisuusluokittelussa elinvoimaiseksi.

Paljakka ja Latvavaara (FI1200056, SAC) kuuluvat Kainuun vaarajakson metsät FINIBA-alueeseen, jonka lajeja ovat pohjantikka, sinipyrstö, pikkusieppo ja kuukkeli. Paljakalla esiintyy kirveenkoskematonta ikimetsää sekä suotyyppikirjoltaan monipuolisia suoalueita. Hankealue rajautuu sen pohjoispuolella sijaitsevaan Mustakummun alueeseen, joka on METSO-ohjelman mukaan suojeluun varattua aluetta. Alueen suojeluperusteena ovat runsaslahopuustoiset vanhat metsät, vanhan metsän lajit sekä puustoiset suot. Alueella on merkitystä vanhan metsän lajeille kuten kuukkelille.

Hankealueella tai sen lähellä ei ole kansainvälisesti arvokkaita lintualueita (IBA).



Kuva 13-1. FINIBA-alueet hankealueen läheisyydessä.

Pesimälinnusto

Pisteillä ja pisteiden välillä havaittiin yhteensä 37 lajia, joista 34 tulkittiin pesiväksi. Keskimääräiseksi linnustotiheydeksi suunnittelualueella saatiin ensimmäisellä kartoituskierroksella 146 paria/km^2 ja toisella kierroksella 95 paria/km^2. Pesimälinnuston tiheys on tavanomainen tai hieman tavanomaista matalampi verrattuna Kainuun alueen keskimääräiseen maalinnuston tiheyteen, joka on 150–175 paria/km^2 (Väisänen ym. 1998). Pisteiden välinen vaihtelu oli kohtalaisen suurta, suurimman tiheyden ollessa 418 paria/km^2 ja matalimman 60 paria/km^2, mutta valtaosa pisteistä sijoittui tiheydeltään 100–200 välille.

Selvityksessä havaitut lajit ovat pääasiassa tavanomaista suomalaista metsälajistoa sekä tyypillistä vaaraympäristöjen kuusi- ja sekametsien lajistoa. Metsälajeista runsaslukuisimpana Pieni-Paljakan

suunnittelualueella esiintyivät erityisesti suomalaiselle metsäympäristölle tyypilliset lajit peippo, pajulintu ja metsäkirvinen, jotka muodostivat yhteensä 50 % laskennassa havaituista lajeista muiden lajien tiheyksien jäädessä alhaisiksi. Vaarametsien lajistosta havaittiin mm. sinipyrstö sekä pikkusieppo ja palokärki, jotka kuuluvat lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Alueella ei havaittu erityisiä reviirikeskittymiä eikä määritetty selvityksessä pesimälinnustollisesti arvokkaita alueita.

Kartoitushetkellä voimassa olleen uhanalaisuusluokituksen (Tiainen ym. 2019) mukaan suunnittelualueella pesivistä silmälläpidettävistä (NT) lajeista havaittiin järripeippo ja vaarantuneista (VU) lajeista pensastasku ja pyy. Alueellisesti uhanalainen (RT) on niittykirvinen. Euroopan Unionin lintudirektiivin (Neuvoston direktiivi 2009/147/EC) liitteessä I mainituista lajeista alueella havaittiin kurki, pyy, sinisuohaukka, palokärki ja pikkusieppo. Suomen kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulajeista havaittiin leppälintu, isokäpylintu ja valkoviklo. Laji- ja parimäärien perusteella alueet edustavat seudun keskimääräistä tasoa.

Pöllöselvityksessä ei havaittu lainkaan pöllöjen soidinääniä tai tehty näköhavaintoja pöllöistä, vaikka selvitykset tehtiin pöllöjen soitimen kannalta hyvissä olosuhteissa. Heinäkuussa lepakkoselvityksen yhteydessä hankealueella havaittiin yksi saalistava helmipöllö.

Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvityksessä havaittiin lumijälkien sekä näkö- ja kuulohavaintojen perusteella kolme metson soidinpaikkaa ja seitsemän teeren soidinpaikkaa. Yksilömäärältään suurin teeren soidin oli Sileäsuolla, jolla havaittiin 13 koirasta ja 4 naarasta. Yli kymmenen koiraan soidinta voidaan pitää merkittävänä. Hankealueella tehtiin myös yksi havainto riekosta ja toinen hankealueen itäpuolelta.

Maakotkan pesiä on Puolangalla viisi ja Ristijärvellä yksi. Muuttohaukan pesiä on tiedossa vain yksi Puolangalla (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2017). Kalasääsken asuttuja pesiä on tiedossa Puolangalla 13 pesää (Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus 2017). Hankealueella ei kuitenkaan tehty havaintoja pesivistä tai kiertelevistä maakotkista tai kalasääskistä. Kevätmuuttoselvityksen aikana tehtiin useita havaintoja saalistavasta sinisuohaukkakoiraasta (VU) Lohikorpi- ja Lampisuo -soiden yllä. Saalistuslentojen perusteella hankealueelle rajattiin sinisuohaukan reviiri, jolla havaittiin heinäkuussa kasvillisuusselvityksen ohella myös sinisuohaukkanaaras. Sinisuohaukka käyttää tyypillisesti laajoja alueita saalistukseen, ja lähes mihin tahansa ympäristöön maahan sijoittuva pesä on hyvin vaikea paikantaa, joten reviirin sijaintia on vaikea määrittää tarkasti. Muita petolintuja ei havaittu pesimälinnustoselvityksissä.

Muuttolinnusto

Hankealue ei sijoitu linnuston kevät- tai syysmuuton päämuuttoreittien alueelle (Toivanen ym. 2014). Hankealueen muuttolinnustoa on selvitetty lintujen kevätmuuttoselvityksen ja syysmuuttoselvityksen aikana. Kevätmuutontarkkailu toteutettiin neljänä päivänä toukokuussa 2022 ja syysmuutontarkkailu kymmenenä päivänä syys-lokakuussa 2021. Tarkkailut toteutettiin Mustakummun näkötornista hankealueen pohjoislaidalla. Kevätmuuton seurannan aikana lintujen liikehdintä suuntautui pääasiallisesti pohjoiseen ja lentojen lukumäärä päivittäin oli suurinta seurannan alussa eli toukokuun alkupuolella. Syysmuuton seurannan aikana liikehdintä suuntautui pääosin etelään ja lounaaseen lentojen lukumäärän ollessa suurinta seurannan alussa eli syyskuun loppupuolella.

Hanhia ei havaittu lainkaan kevätmuutonseurannassa. Syysmuutonseurannassa havaittiin 22 metsähanhea ja 30 määrittämättömän hanhilajin yksilöä. Kaikki hanhet muuttivat riskikorkeuden alapuolella.

Laulujoutsenia ei havaittu lainkaan kevätmuutonseurannassa. Syysmuutonseurannassa havaittiin 16 laulujoutsenta, joista 6,25 % lensi riskikorkeudella ja loput riskikorkeuden alapuolella. **Kurkia** ei havaittu kevät- eikä syysmuutonseurannassa.

Petolintuja havaittiin vähäisesti. **Hiirihaukkoja** havaittiin kevätmuutonseurannassa kolme eikä syysmuutonseurannassa lainkaan. **Varpushaukkoja** havaittiin kevätmuutolla kaksi ja syysmuutolla kolme. **Kanahaukkoja** ei havaittu kevätmuutonseurannassa lainkaan, ja syysmuutolla neljä. Keväällä ja syksyllä havaittiin yksi **sääksi**. Näiden lisäksi keväällä havaittiin yksi **merikotka**, **sinisuohaukka** ja määrittämätön petolintulaji, ja syksyllä **tuulihaukka** ja määrittämätön petolintulaji. Petolinnuista lensi riskikorkeudella osa varpushaukoista, osa kanahaukoista, yksi hiirihaukoista sekä sinisuohaukka. Loput lennoista oli alilentoja, paitsi merikotkan, joka lensi lapakorkeuden yläpuolella.

13.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Pesimälinnusto

Sähkönsiirtoreitin pesimälinnustoa havainnoitiin heinäkuussa 2022 tehdyn sähkönsiirtoreitin luontoselvityksen yhteydessä. Reitin varrella havaittiin pääosin tavanomaista metsälajistoa kuten peippo, tali- ja sinitiainen, hippiäinen, laulurastas ja varis. Huomionarvoisista lajeista havaittiin reitin pohjoisosassa kuivahkossa kangasmetsässä **töyhtötiainen** (VU) ja Peuravaarantien eteläpuolelle sijoittuvalla pellolla varoitteleva **kuovi** (kansainvälisen linnustonseurannan erityisvastuulaji).

Muuttolinnusto

Sähkönsiirtoreitin varrella tai lähistöllä ei sijaitse tärkeitä linnuston muutonaikaisia levähdyspaikkoja. Reitin eteläosassa johtokäytävä kulkee muutaman pellon läpi, jolle mm. kurjet, joutsenet ja hanhet voivat kerääntyä muuton aikaan. Näillä pelloilla havaittiin syysmuutonseurannan yhteydessä kuitenkin vain muutama joutsen.

13.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

Pesimälinnusto

Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu pesimälinnuston osalta **kohtalaiseksi**. Vaikutusalueella esiintyy useita uhanalaisia ja lintudirektiivin liitteen I lajeja, vaikka niiden parimäärät eivät ole runsaita. Vaikutusalueen elinympäristöillä on potentiaalia uhanalaisten tai lintudirektiivin liitteen I lajien esiintymisalueina, etenkin metsälajiston mutta myös pienten harvapuustoisten soiden lajiston elinympäristöinä. Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA/FINIBA/MAALI-alueita, mutta lähimmät FINIBA-alueet sijoittuvat 2–4 km etäisyydelle hankealueesta.

Sähkönsiirron pesimälinnuston herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**. Vaikutusalueen elinympäristöjen potentiaalisuus uhanalaisten tai lintudirektiivin liitteen I lajien pesimäalueina on alhainen. Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA/FINIBA/MAALI-alueita.

Muuttolinnusto

Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu muuttolinnuston osalta **vähäiseksi**. Hanhien, laulujoutsenten ja petolintujen muutto oli vähäistä, eikä kurkia havaittu lainkaan. Muuttoaikoina uhanalaisia, lintudirektiivin liitteen I lajeja tai tuulivoimalle herkkiä lajeja esiintyy vain vähän. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muutonaikaisia levähdys- tai ruokailualueita, eikä hankealue sijoitu tärkeälle

muuttoreitille tai pullonkaula-alueelle. Hankkeen vaikutusalueella ei ole tärkeitä IBA/FINIBA/MAALI-alueita, ja noin 2 km etäisyydelle sijoittuvan Säkkisenlatvasuo-Jännesuo-Lamminsuo -alueen suojeluperusteena olevien lajien muutto hankealueen kautta oli hyvin vähäistä.

13.5 Vaikutukset linnustoon

13.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

13.5.1.1 Pesimälinnusto

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 (polttoon perustuva 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 on arvioitavissa, että suunnittelualueelle ei muodostu lintujen käyttäytymiseen vaikuttavaa estettä tai törmäysriskiä eikä voimalapaikkojen elinympäristöjä menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa metsätalouskäytössä.

Vaihtoehto VE1

Elinympäristöjen muutokset
Suunnittelualue on pääosin käsiteltyä, metsätalouskäytössä olevaa metsää, jolla ei ole erityistä potentiaalia uhanalaisten lajien elinympäristöinä. Alueella havaittiin kuitenkin myös huomionarvoisia metsäympäristöjen lajeja, kuten palokärki, pikkusieppo ja isokäpylintu, ja avoimien ympäristöjen lajeja kuten niittykirvinen ja valkoviklo. Suunnittelualueelle ei kuitenkaan sijoitu linnustollisesti arvokkaita alueita. Suurin osa tuulivoimaloista sijoittuu metsäkuvioille, joiden pesimälajiston ja pesivien parien määrät ovat tavanomaiset verrattuna alueelle tyypillisiin metsämaihin.

Yhden tuulivoimalan rakentamisen vaatima pinta-ala on noin 1–1,5 hehtaaria/voimala sisältäen viereen rakennettavat kokoamis- ja nostoalueet. Itse tuulivoimaloiden perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä. Tuulivoimapuiston liikennettä varten hyödynnetään olemassa olevia teitä, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Voimaloiden rakentamispinta-alalta ja uusien teiden alueelta lintujen lisääntymisympäristöt menetetään kokonaan, vaikka kokoamis- ja nostoalueille ja teiden reunoille muodostuukin joillekin lajeille soveltuvia uusia elinympäristöjä. Teiden reunat tarjoavat myös joillekin reunaelinympäristöjä hyvin hyödyntäville lajeille talousmetsiä parempia pensaikkoisia ruokailuympäristöjä. Rakentamisen vuoksi raivattava alue sijoittuu lähes kokonaan metsätalouskäytössä oleville kuvioille, joten muutoksella ei ole merkitystä alueella tavattavien uhanalaisten lajien elinympäristöjen kannalta. Vaihtoehdossa VE1 rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin 13,5 hehtaaria, noin 1,2 % koko hankealueen pinta-alasta, joten metsäisten lajien kannalta vaikutusta voidaan pitää vähäisenä.

Häiriövaikutukset
Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvat häiriötekijät kohdistuvat pääasiassa tuulivoimaloiden ja muiden rakenteiden rakentamisalueille, joskin mm. mahdollisista junttaus- ja räjäytystöistä sekä kiviainesten otosta aiheutuvat meluvaikutukset voivat yltää laajemmallekin alueelle. Eri lajien herkkyys rakentamistoimien aiheuttamalle häiriölle vaihtelee. Tavallisimpien metsälajien on havaittu

sietävän varsin hyvin rakennustöistä aiheutuvaa häirintää, mikäli niiden pesimäympäristöön ei suoraan kohdistu muutoksia.

Hankkeen rakentamisen aikaisten häiriövaikutusten kannalta herkimmäksi lajiksi voidaan arvioida alueella esiintyvistä lajeista ihmistoimintaa karttavat metso ja teeri. Molempien lajien elinkierron kannalta ihmistoiminnalle herkin vaihe on ryhmäsoidin, mikä edellyttää rauhallista sijaintia ihmistoiminnan ulkopuolella. Suunnitelmassa tuulivoimalan T2 paikka on osoitettu noin 250 m etäisyydelle metson soidinpaikasta, ja uusi tielinjaus kulkee soidinpaikan läpi. Voimalan T6 paikka on osoitettu noin 100 m etäisyydelle teeren soidinpaikasta. Voimalan T7 paikka on osoitettu noin 100 m etäisyydelle lähimmästä ja noin 250 m etäisyydelle kauemmasta teeren soidinpaikasta, ja voimalapaikka T8 noin 300 m etäisyydelle hankealueen tärkeimmästä teeren soidinpaikasta eli Sileäsuosta. Näillä etäisyyksillä voimalapaikkoja varten raivattava rakennusalue ulottuu aivan soidinpaikkarajauksiin kiinni. Rakentamisvaiheessa puuston raivaaminen ja rakennustyö aiheuttavat lyhytkestoista mutta paikallisesti voimakasta häiriötä. Yhden soidinpaikan osalta rakentamisvaiheen häiriö rajoittuu pääosin yhteen vuoteen. Puuston raivaaminen aivan soidinalueiden vierestä vaikuttaa eniten metsoon, joka tarvitsee soidinalueelle laajan alueen yhtenäistä metsää. Teeri sen sijaan pystyy hyödyntämään myös muokattuja avoimia alueita soidinpaikkoina.

Melumallinnuksen perusteella tuulivoimaloiden käytön aikana keskiäänitaso teeren ja metson soidinalueilla on pääosin 45–50 dB. Kahdella teeren ja yhdellä metson soidinpaikalla keskiäänitaso ylittää 50 dB:n tason. 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 vähäisempi sellaisilla lintulajeilla, joilla laulu tai muu ääntely ei ole yhtä tärkeää elinkierron kannalta. Tuulivoimalan aiheuttama ääni on tieliikenteen melun kaltaista tasaista ääntä, joten se ei aiheuta impulssimaiselle melulle tyypillisiä pelästymisreaktioita. Ääni saattaa häiritä teeren ja metson soidinta, mutta vaikutus kohdistuu laajalle pinta-alalle, joten vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Rakentamisvaiheessa syntyvä melu saattaa aiheuttaa lyhytkestoista häiriötä, joka voi aiheuttaa satunnaisia pelästymisreaktiota soitimella oleville teerille ja metsoille. Metson kannalta soitimen häiriintyminen saattaa estää lisääntymisen. Yhdessä elinympäristön muuttumisen ja uuden tielinjauksen rakentamisen kanssa häiriö todennäköisesti karkottaa metson soidinpaikoilta. Teeren soidinkausi puolestaan on metson soidinta pidempi, eikä lajia pidetä yleisesti yhtä häiriöherkkänä kuin metsoa. Lisäksi laji on luokiteltu elinvoimaiseksi, eikä se ole alueellisesti uhanalainen. Molempien lajien on lisäksi todettu pystyvän siirtämään soidinpaikkojaan. Kasvatusikäisiin talousmetsiin sijoittuvat metson soidinpaikat ovat myös harvemmin pysyviä. Myös valtaosa teeren soidinpaikoista hankealueella sijoittuu hakkuille tai taimikoihin, jotka muuttuvat ajan saatossa taimien kasvaessa soidinkäyttöön soveltumattomiksi. Herkimmät kohteet teeren paikallisen kannan kannalta ovat siis vuodesta toiseen pysyvät soidinpaikat, joilla on muitakin luontoarvoja, kuten Sileäsuon soidinpaikka, joka on metsälain 10 §:n erityisen tärkeä elinympäristö, sekä Vaaranpäällyssuon soidinpaikka, joka metsittyy hitaasti ja pysyy siten käytössä vielä pitkään.

Vesi- ja kosteikkolinnut ovat yleensä kaikkein häiriöalttiimpia tuulivoimalle ja tuulivoimaloiden visuaalisen häiriön todettu karkottavan yksilöitä kymmenien tai jopa satojen metrien etäisyydelle. Tyypillisesti häiriövyöhyke on 100–200 m useimmilla lajeilla (Larsen ja Madsen 2000). Hankealueella tavattavilla lajeilla on todettu seuraavia tuulivoimaloiden häiriöetäisyyksiä tutkimuksissa: taivaanvuohi 400 m, sinisuohaukka 250 m, ja niittykirvinen 100 m (Pearce-Higgins ym. 2009). Vaihtoehdossa VE1 voimalapaikat eivät sijoitu häiriöetäisyydelle näiden lajien reviireistä.

Muita suunnittelualueella pesiviä uhanalaisia tai silmälläpidettäviä tai lintudirektiivin I-liitteen lajeja ovat mm. helmipöllö, palokärki, pensastasku, pikkusieppo ja pyy. Näitä lajeja ei pidetä erityisen herkkinä tuulivoimatuotannolle ja niiden uhanalaisuuden syyt liittyvät lähinnä metsätalouteen. Samoin lajien runsaus suunnittelualueella tulevaisuudessa liittyy lähinnä alueen metsätalouden harjoittamisen ratkaisuihin, ei tuulivoimarakentamiseen. Pyyn osalta tuulivoimarakentamisen aiheuttama lajille soveltuvien tiheiden kuusimetsien pirstoutuminen saattaa kuitenkin vaikuttaa lajin esiintymiseen alueella.

Törmäyskuolleisuus
Suurin osa suunnittelualueella pesivistä lajeista on metsäympäristölle tyypillisiä lajeja, jotka etsivät ravintonsa pääasiassa metsän sisältä läheltä maan pintaa. Esimerkiksi varpus- ja kanalinnut lentävät pesimäaikanaan vain harvoin tuulivoimaloiden lapojen korkeudella noin sadan metrin korkeudella maanpinnasta tai ylempänä, minkä takia näiden lajien törmääminen lapoihin on epätodennäköistä. Suunnittelualueella pesivistä lajeista kokonsa tai käyttäytymisensä puolesta törmäysalttiimpina voi pitää kurkea sekä petolintuja. Lisäksi metsäkanalinnuilla on tunnettu taipumus törmätä voimaloiden torneihin. Koska alueella on niin runsaasti soidinpaikkoja lähellä voimalapaikkoja, metsäkanalintuihin kohdistuu kohtalainen törmäysriski.

Lohikorpi-suolla havaittiin kevätmuutonseurannan aikana pesimätön nuori kurki ruokailemassa. Pesivien kurkien liikkumisalue voi olla laaja, mutta ne eivät yleensä nouse kaartelemaan korkealle, vaan ne lentävät naapurisoilla käydessään matalalla vain hieman puiden latvoja korkeammalla. Sen sijaan pesimättömät nuoret kurjet saattavat kesäaikaan alueella kierrellessään toisinaan nousta kaartelemaan voimaloiden roottorien korkeudelle. Niihin kohdistuu tällöin kohtalaiseksi arvioitava törmäysriski.

Petolinnuista hankealueella tai sen läheisyydessä todennäköisesti pesii yksi sinisuohaukkapari, jonka koiraan saalistuslentoja havaittiin useasti Lohikorven ja Lampisuon yllä. Lähimmäs tätä suoaluetta sijoittuvat vaihtoehdossa VE1 voimalapaikat T4 ja T5. Tämän reviirin yksilöihin kohdistuva törmäysriski arvioidaan enintään kohtalaiseksi.

Estevaikutus
Suunnittelualueen ulkopuolella pesivien lajien säännöllisiä ruokailulentoja suunnittelualueelle ei havaittu. Päiväpetolintuhavaintoja kertyi sinisuohaukkaa lukuun ottamatta niukasti. Hankealue sijoittuu metsäiselle alueelle, eikä esimerkiksi merkittävien vesistöjen välille, vaikka sen eteläpuolelle sijoittuukin Humalajärvi.

Vaikutuksen suuruus vaihtoehdossa VE1
Pesimälinnustoon kohdistuvan vaikutuksen suuruus arvioidaan **keskisuureksi kielteiseksi**. Tuulivoima-alueiden ja tiestön rakentamisen myötä pääasiassa metsäympäristöjä vähenee noin 1,9 % hankealueen pinta-alasta. Pesimälinnusto koostuu enimmäkseen tavallisesta metsälajistosta, ja suurin osa huomionarvoisista lajeista on Suomessa varsin yleisiä lajeja. Rakentamisen ja käytön aikaisella häiriöllä on kuitenkin paikallisesti huomattava heikentävä vaikutus metson paikalliseen kantaan. Rakentamisen aikaisella häiriöllä ja mahdollisesti myös käytön aikaisella häiriöllä on kohtalainen heikentävä vaikutus myös teeren kantoihin paikallisella, suunnittelualueen tasolla, sillä vaikutus kohdistuu merkittäviin teeren soidinpaikkoihin. Törmäysriski kohdistuu ensisijaisesti vain yhteen petolintureviiriin ja vain yksittäisiin kurkiyksilöihin, mutta metsäkanalintuihin kohdistuu todennäköisesti kohtalainen törmäysriski. Pesimälinnustolle aiheutuva estevaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 linnustovaikutukset ovat kaikkien vaikutustyyppien osalta hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa rakennetaan 9 voimalan sijaan 6 voimalaa. Vaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita T7-T9 ei rakenneta.

Elinympäristön muutokset
Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan 6 voimalaa, jolloin voimaloiden rakentamiseen raivattava pinta-ala on yhteensä noin 9 hehtaaria, noin 1,2 % Ristijärven puolelle sijoittuvasta hankealueesta ja noin 0,8 % koko hankealueen pinta-alasta, joten metsäisten lajien kannalta vaikutusta voidaan pitää vähäisenä. Tiestöön hyödynnetään olemassa olevia teitä, mutta myös uusia teitä rakennetaan. Suunnittelualueelle ja suunnitelluille voimalapaikoille ei sijoitu linnustollisesti arvokkaita alueita. Suurin osa tuulivoimaloista sijoittuu metsäkuvioille, joiden pesimälajiston ja pesivien parien määrät ovat pienet verrattuna tavanomaisiin määriin metsämailla. Rakentamisen vuoksi raivattava alue sijoittuu lähes kokonaan metsätalouskäytössä oleville kuvioille, joten muutoksella ei ole merkitystä alueella tavattavien uhanalaisten lajien elinympäristöjen kannalta. Metson soidinpaikkojen kannalta tärkeää yhtenäistä metsäaluetta pirstoutuu, mutta aukkoinen metsä saattaa kelvata vielä kukkojen päiväreviireiksi.

Häiriövaikutukset
Suunnitelmassa tuulivoimalan T2 paikka on osoitettu noin 250 m etäisyydelle metson soidinpaikasta, ja voimalan T6 paikka on osoitettu noin 100 m etäisyydelle teeren soidinpaikasta. Näihin soidinpaikkoihin kohdistuva häiriö arvioidaan suureksi. Teeren soidinpaikka on kuitenkin hakkuuaukealla eikä siten ole pysyvä. Pysyviin teeren soidinpaikkoihin hankealueen pohjoisosassa ei kohdistu häiriötä. Muiden huomionarvoisten lajien häiriöetäisyyksille ei sijoitu voimaloita. Linnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi, ja ne kohdistuvat pääasiassa tavanomaiseen metsätalousalueilla elävään lajistoon.

Törmäyskuolleisuus
Verrattuna vaihtoehtoon VE1, pesimälinnuston törmäysriski arvioidaan vaihtoehdossa VE2 hieman alhaisemmaksi, johtuen pienemmästä tuulivoimaloiden lukumäärästä. Törmäysriskin kannalta keskeisimmät tuulivoimalapaikat kurjen ja petolintujen kannalta ovat kuitenkin samat kuin vaihtoehdossa VE1.

Estevaikutus
Tuulivoimalat eivät sijoitu linnustollisesti arvokkaiden suoalueiden tai merkittävien vesistöjen väliin.

Vaikutuksen suuruus vaihtoehdossa VE2
Vaikutuksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Tuulivoima-alueiden ja tiestön rakentamisen myötä pääasiassa metsäympäristöjä vähenee noin 1,3 % koko hankealueen pinta-alasta. Rakentamisen ja käytön aikaisella häiriöllä on kuitenkin paikallisesti huomattava heikentävä vaikutus metson paikalliseen kantaan. Rakentamisen aikaisella häiriöllä ja mahdollisesti myös käytön aikaisella häiriöllä saattaa olla lievä heikentävä vaikutus teeren kantoihin paikallisella, suunnittelualueen tasolla, mutta häiriövaikutus kohdistuu vain yhteen teeren soidinpaikkaan, joka ei ole luonteeltaan pysyvä. Törmäysriski kohdistuu ensisijaisesti vain muutamiin kurkiyksilöihin sekä vain muutamiin petolintureviireihin ja -yksilöihin, eikä mahdollisilla törmäyskuolemilla ole merkittävää vaikutusta kyseisten lajien kantoihin. Pesimälinnustolle aiheutuva estevaikutus arvioidaan vähäiseksi.

13.5.1.2 Muuttolinnusto

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 (polttoon perustuva 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 on arvioitavissa, että suunnittelualueelle ei muodostu lintujen muuttokäyttäytymiseen vaikuttavaa estettä tai törmäysriskiä eikä voimalapaikkojen elinympäristöjä menetetä, vaan ne säilyvät nykyisen kaltaisessa metsätalouskäytössä.

Vaihtoehto VE1

Muuttolinnuston törmäyskuolleisuutta arvioitaessa eri lajien ja lajiryhmien välillä on suuria eroja siinä, miten niiden on havaittu väistävän tuulivoimapuistoja. Jotkin suurikokoiset lajit, esimerkiksi kurki ja useimmat petolinnut, pyrkivät kiertämään koko tuulivoimapuiston. Osa lajeista taas lentää suoraviivaisemmin tuulivoimapuiston läpi, mutta pyrkivät väistämään silti kohdalle osuvaa tuulivoimalaa. Jo rakennettujen Iin ja Simon kuntien alueille sijoittuvien tuulivoimapuistojen linnustoseurannoissa on todettu, että suuri osa linnuista kiertää koko tuulivoimapuiston, mikä on ilmennyt muuton tiivistymisenä 500–1000 metrin etäisyydelle tuulivoimapuistosta. Tuulivoimapuiston läpi lentävien lintujen on puolestaan havaittu pystyvän hyvin väistämään tuulivoimalat, mikäli niiden väliin jää vähintään 500 metriä leveä vapaa alue (FCG 2015; FCG 2017). Vastaavasti Pohjois-Ruotsissa Umeån lähellä sijaitsevan Hörneforsin tuulivoimapuiston linnustonseurannassa havaittiin, että kun ennen tuulivoimapuiston perustamista sen alueen kautta muutti 50 % kaikista havaituista linnuista, rakentamisen jälkeisinä vuosina läpi muuttavien lintujen osuus oli vain 7–11 % (Granér 2011). Vaihtoehdossa VE1 kaikkien suunniteltujen tuulivoimaloiden välille jää vähintään 500 metriä, joten turvallisille läpilennoille on enemmän tilaa.

Törmäyskuolleisuus
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.

Kaikkien suurikokoisten lintujen riskilentomäärät olivat sekä kevät- että syysmuutolla niin pieniä, että törmäysriskit ovat erittäin vähäisiä, etenkin törmäysasteen ollessa esimerkiksi hanhilla lähes 100 %. Törmäyksistä kevät- tai syysmuutolla ei arvioida kohdistuvan millekään lajille populaatiotason vaikutuksia.

Estevaikutus
Tuulivoimahanke muodostaa noin 5 km laajuisen estevyöhykkeen lintujen muuttoväylälle itä-länsi-suunnassa. Hankkeen aiheuttamasta lisäkierrosta aiheutuu keskimäärin vain muutaman kilometrin lisäys lintujen muuttomatkaan, mikä on koko muuttomatkaan suhteutettuna merkityksetön vaikutus. Hankealueen lähelle ei myöskään sijoitu muutonaikaisia kerääntymisalueita, joille syntyisi este hankkeen toteutuessa. Estevaikutuksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia minkään lajin populaatioon.

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. Suunnittelualueella ei kuitenkaan sijaitse tällaisia kerääntymisalueita, joten muuttolinnustoon kohdistuvat häiriövaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaikutuksien suuruus vaihtoehdossa VE1
Vaikutuksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on hyvin vähäistä, sillä alueen kautta tapahtuva muutto on erittäin heikkoa. Törmäyskuolleisuudella ja estevaikutuksella ei arvioida olevan populaatiotason vaikutuksia millekään lajille. Suunnittelualueen läheisyyteen ei sijoitu tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- ja ruokailualueita.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 linnustovaikutukset ovat kaikkien vaikutustyyppien osalta hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa rakennetaan 9 voimalan sijaan 6 voimalaa. Vaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita T7-9 ei rakenneta.

Törmäysriski on todennäköisesti vielä pienempi vaihtoehtoon VE1 verrattuna. Vaihtoehdon toteuttamisen aiheuttama törmäyskuolleisuus ja estevaikutus arvioidaan vähäisiksi.

Vaikutuksien suuruus vaihtoehdossa VE2
Vaikutuksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Tuulivoimaloiden aiheuttama törmäyskuolleisuus ja estevaikutus on hyvin vähäistä, sillä alueen kautta tapahtuva muutto on erittäin heikkoa. Törmäyskuolleisuudella ja estevaikutuksella ei arvioida olevan populaatiotason vaikutuksia millekään lajille. Suunnittelualueen läheisyyteen ei sijoitu tärkeitä muutonaikaisia yöpymis- ja ruokailualueita.

13.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

13.5.2.1 Pesimälinnusto

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Uusia vaikutuksia pesimälinnustoon ei synny ja linnustovaikutukset koostuvat käytön aikaisesta törmäyskuolleisuudesta, joka säilyy nykyisellään. Suomessa voimajohtojen aiheuttamaksi lintujen kuolleisuudeksi on arvioitu 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi (Koistinen 2004). Voimajohtolinjan koko, johtimien sijainti maisematasolla sekä linjan tekniset yksityiskohdat vaikuttavat törmäystodennäköisyyteen. Yleensä voimajohtolinjoissa oleva maadoitusjohdin aiheuttaa suurimman törmäysriskin, sillä se on jännitteellisiä johtimia ohuempi ja sijaitsee niiden yläpuolella. Lisäksi törmäysriskiä nostaa se, että johtimet on sijoitettu useaan eri tasoon maanpinnasta nähden, jolloin linjan poikki lentävällä linnulla on suurempi todennäköisyys törmätä johtimiin (Bevanger 1994; Haass ym. 2002; Rioux ym. 2013). Törmäysriski on pienin suuren jännitteen voimalinjoilla (suuremmat kuin 110 kV

voimajohdot) joiden paksummat johdot näkyvät paremmin, ovat sijoitettu korkeammalle ja joiden johtojen väli on niin suuri, etteivät suurimmatkaan lintulajit yllä aiheuttamaan oikosulkua.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 **ei arvioida olevan muutosta nykytilaan**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirtoreittien toteuttamisen linnustovaikutukset syntyvät rakentamisen aikaisesta häiriöstä, rakentamisen aiheuttamasta elinympäristöjen pirstoutumisesta, sekä käytön aikaisesta törmäyskuolleisuuden kasvusta.

Etenkin metsäkanalinnut, suuret linnut kuten joutsenet ja hanhet, sekä petolinnut ovat törmäysalttiita. Reittivaihtoehdon varrella ei ole kosteikkoja, joilla on havaittu keskimääräistä törmäystodennäköisyyttä paljon korkeampia arvoja (von Heijnis 1980). Muissa reitin varrelle sijoittuvissa elinympäristöissä törmäyskuolleisuus on keskimäärin vain 0,7 yksilöä/linjakilometri/vuosi.

Rakentamisen aikainen häiriö rajoittuu yhteen vuoteen. Voimajohtoreitti toteutetaan nykyisen reitin viereen, joten elinympäristöjen muutos rajoittuu niiden menetykseen johtoreitin alalta, ja pirstoutumisvaikutus jää pieneksi. Reitin varrelle sijoittuvien elinympäristöjen ei arvioida olevan linnustollisesti arvokkaita.

Vaikutuksen suuruus sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**. Elinympäristöjä menetetään 6 km matkalta ja noin 15 m leveydeltä, ja reitti sijoittuu olemassa olevan johtoreitin viereen. Törmäyskuolleisuus on vähäistä, ja kohdistuu vain pieneen osaan paikallisia populaatioita.

13.5.2.2 Muuttolinnusto

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Uusia vaikutuksia muuttolinnustoon ei synny, ja linnustovaikutukset koostuvat käytön aikaisesta törmäyskuolleisuudesta, joka säilyy nykyisellään. Voimajohtoreitin rakentaminen kasvattaa törmäyskuolemien todennäköisyyttä alueella lähinnä paikalliselle pesimälinnustolle. Muuttolinnustosta voimajohtoihin törmäävät todennäköisimmin muutonaikaisille levähdysalueille tai niiden välillä lentävät linnut. Reitin lähistöllä ei ole tiedossa merkittäviä muutonaikaisia levähdysalueita eikä muuttovirtojen pullonkaula-alueita, joten vaikutus muuttolinnustoon on **merkityksetön**.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 **ei arvioida olevan muutosta nykytilaan**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Voimajohtoreitin rakentaminen kasvattaa törmäyskuolemien todennäköisyyttä alueella lähinnä paikalliselle pesimälinnustolle. Muuttolinnustosta voimajohtoihin törmäävät todennäköisimmin muutonaikaisille levähdysalueille tai niiden välillä lentävät linnut. Reitin lähistöllä ei ole tiedossa merkittäviä muutonaikaisia levähdysalueita eikä muuttovirtojen pullonkaula-alueita, joten vaikutus muuttolinnustoon on merkityksetön.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 **ei arvioida olevan muutosta nykytilaan**.

13.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Tuulivoiman vaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen** vaikutus pesimälinnustoon ja **vähäinen kielteinen** vaikutus muuttolinnustoon.

Tuulivoiman vaihtoehdolla VE2 arvioidaan olevan merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus pesimälinnustoon ja **vähäinen kielteinen** vaikutus muuttolinnustoon.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE1 ja vaihtoehdolla VE0 **ei arvioida olevan vaikutusta** pesimälinnustoon tai muuttolinnustoon.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 arvioidaan olevan merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus pesimälinnustoon mutta **ei vaikutusta** muuttolinnustoon.

Taulukko 13-1. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1^{M} VE2^{M} SVE2^{P}**	**VE0^{M} VE0^{P} SVE1^{P} SVE1^{M} SVE2^{M}**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	**VE1^{P}**	**VE2^{P}**	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

P= pesimälinnusto
M = muuttolinnusto

Pesimälinnusto

Rakentamisesta aiheutuvan melun ja muun häiriön haittoja voidaan vähentää ajoittamalla hankkeen rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle keskeisillä alueilla, sekä hankealueen että sähkönsiirtoreitin osalta, mikäli puustoa raivataan uudelta reitiltä. Metsäkanalintujen törmäysriskiä tuulivoimaloiden torneihin voidaan vähentää maalaamalla torni tummalla maalilla. Voimajohtoihin voidaan asentaa huomiopalloja törmäyksien vähentämiseksi.

Muuttolinnusto

Muuttolinnuille aiheutuvaa törmäysriskiä voidaan tarvittaessa vähentää pysäyttämällä tai hidastamalla voimaloita kriittisiksi havaittuina ajankohtina. Tuulivoimaloihin voidaan liittää tutkajärjestelmiä ja videokameroita, joita voidaan käyttää apuna siihen, milloin ja minkä voimaloiden osalta pysäytys on ajankohtainen.

13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Pesimälinnusto

Maastokartoitusten epävarmuustekijöitä on avattu tarkemmin erillisselvityksissä. Maastoselvitysten epävarmuudet liittyvät yhden vuoden aikana tehtyjen kartoitusten tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa. Metsiin sijoitettavien tuulivoimaloiden vaikutukset metsien pesimälinnustoon tunnetaan myös huonommin kuin avomaiden linnustoon.

Muuttolinnusto

Epävarmuudet liittyvät yhden vuoden aikana tehtyjen kartoitusten tulosten yleistettävyyteen ja käytettävyyteen arvioinnissa. Epävarmuutta syntyy myös vain yhden tarkkailupisteen käytöstä muutonseurannassa. Tarkkailupisteitä käytettäessä näköpiirissä on vain osa hankealueesta, ja osa linnustosta jää siten havaitsematta. Tarkkailujen tulokset ovat siten suuntaa-antavia.

14. LUONNONSUOJELUALUEET

14.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Suojelualueiden etäisyys rakentamisalueista on riittävä, joten suojelualueisiin ei kohdistu välittömiä tai välillisiä vaikutuksia. Tuulivoima-alueen (VE1 ja VE2) tai sähkönsiirron vaihtoehtojen (SVE1 ja SVE2) **ei arvioida aiheuttavan muutosta** suojelualueiden nykytilaan. Poikkeuksena on vaihtoehdon VE1 vaikutus hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan Mustakummun alueeseen, joka arvioitiin alueen herkkyyden perusteella **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

14.2 Vaikutusmekanismi

Suojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin vaikutuksiin. Alueisiin kohdistuu välittömiä vaikutuksia, mikäli rakennustoimet ulottuvat suojelualueille. Välillisiä vaikutuksia muodostuu, mikäli alueiden ulkopuolella tehtävistä tuulivoimahankkeen rakentamistöistä muodostuu alueille johtuvia haitallisia pintavesivaikutuksia, kuten samentumista ja kiintoaineen kertymistä. Muutokset valuma-alueessa ja pintavalunnassa voivat vaikuttaa lähinnä suo- ja puro-luontotyyppeihin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä myös, jos hankkeen toteuttaminen luo esteen, joka vaikuttaa negatiivisesti muuttaviin tai ravinnonhakulentoja tekeviin lintulajeihin, jotka ovat suojelualueiden suojeluperusteina.

14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähialueella sijaitsevien luonnonsuojelualueiden osalta arvioidaan hankkeen mahdolliset vaikutukset alueiden suojeluperusteisiin. Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia lähimpiin suojelualueisiin hyödynnetään YVA-menettelyn muiden vaikutusten arviointien tuloksia.

14.4 Nykytila ja kehitys

14.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Hankealueesta koilliseen lähimmillään noin 2,5 kilometrin päässä sijaitsee Säkkisenlatvasuon – Jännesuon – Lamminsuon soidensuojelualue ja Peuravaara (FI1200055, SAC). Säkkisenlatvasuo on kaunis rimpineva, jonka sisäosassa on märkä sarainen rimpialue ja jännesuo on tupasvillaneva (loiva rinnesuo), jonka reunoilla on ojituksia. Länsi- ja itäpuolen metsät ovat nuoria talousmetsiä. Lisäksi jännesuon eteläpuolella ojitetulla suolla on kaksi mesotrofista lähdettä. Peuravaara sijaitsee soidensuojelualueen itäpuolella ja alueella kasvaa korkeaa metsää noin kaksi kolmannesta metsäalasta. Alue on järeää ikikuusikkoa, jossa valtapuuston keski-ikä on 150–200 vuotta. Peuravaara kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelma-alueisiin (AMO110156).

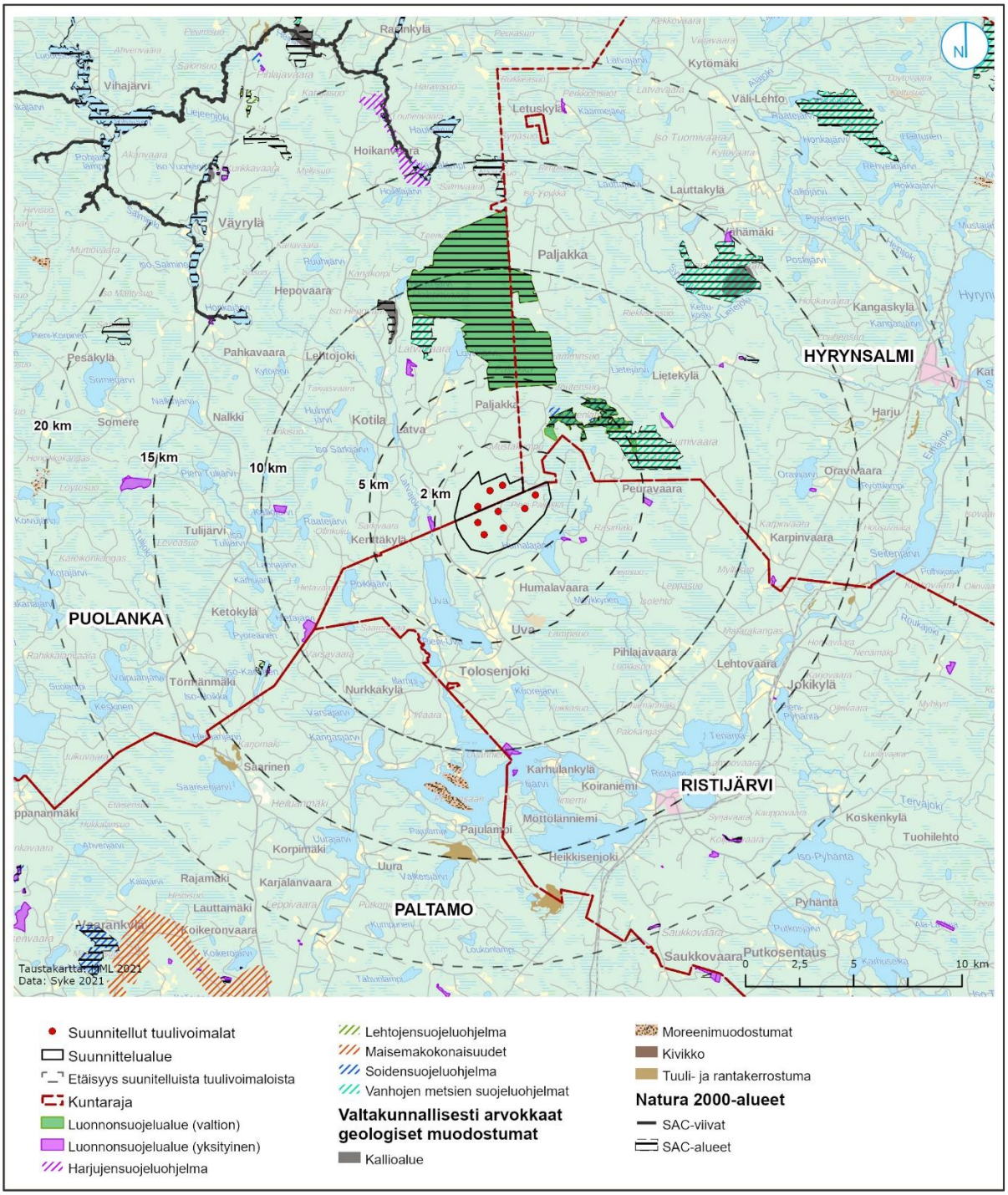
Hankealueesta noin 4 km pohjoiseen sijaitsee Paljakan luonnonpuisto (Paljakka ja Latvavaara, FI120056), joka kuuluu erityisen suojelutoimien alueeseen (SAC). Latvavaara kuuluu myös vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO110159). Paljakan luonnonpuisto on Ulvinsalon ohella ainoa alue Kainuussa, missä tiedetään esiintyvän kirveenkoskemattomaksi luokiteltavaa metsää. Jyrkissä rinteissä ja kosteissa juoteissa on paljon palon koskemattomia alueita eli ns. palorefugioita. Erittäin järeää pysty- ja maapuuta on runsaasti ja lahopuustoon sitoutunut eliölajisto on edustava. Pääosa

alueesta on yli 300 metriä meren pinnan yläpuolella ja korkeimmat lakiosat yltävät jopa yli 380 metrin korkeuteen. Lakimetsissä vallitsevat niille ominaiset kasvillisuustyypit, kuten vaarapykäsammal-metsälauha-mustikkatyyppi. Metsät ovat lehtipuusekoitteisia kuusikoita.

Paljakan luonnonpuiston vieressä, noin 7 kilometriä hankealueesta pohjoiseen, sijaitsee Pirunkirkon aarnialue (FI1200409, SAC). Vanhojen aarnimetsien ohella alueella on paljon muitakin merkittäviä luontopiirteitä. Pirunkirkon aarnialueelta on löydettävissä kallio- ja vyörykiviseinäinen rotkolaakso, jossa joen länsipuolelta lähteisiä suovesiä valuu muutamista kohdista kallioiden yli jokeen. Kumpareiden ja louhikoiden väleissä on reheviä lehtoja ja korpia sekä alhaalla jokilaaksossa on edustavaa tulvametsää ja koskien tuntumassa on pienialainen kaunis luonnontulvaniitty. Joessa on puolestaan monipuolinen vesikasvillisuus. Alueella on retkeilyreitti.

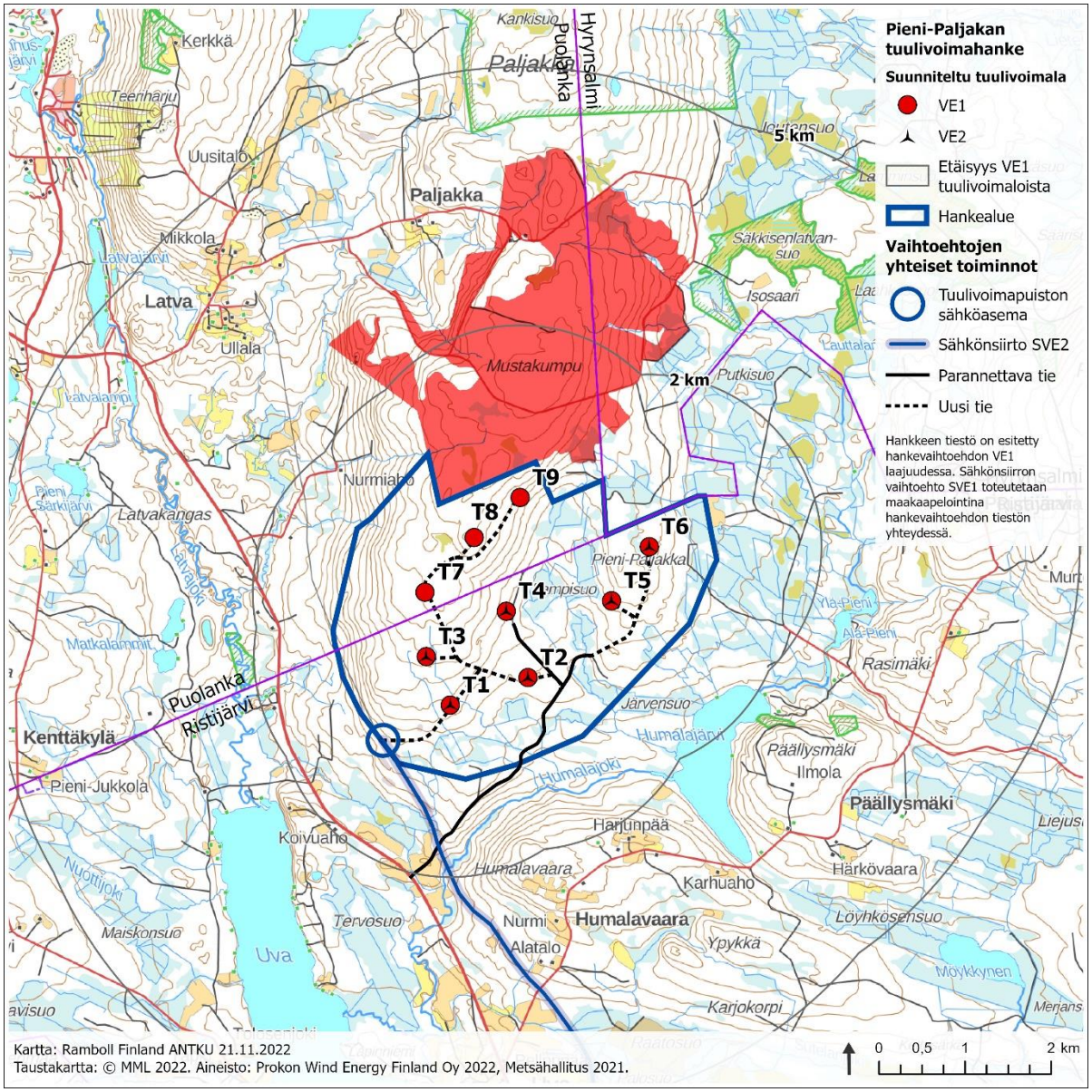
Hankealueen lähellä sijaitsee useita yksityismaiden luonnonsuojelualueita. Lähimpänä sijaitsee Latvajoen luonnonsuojelualue (YSA206443), noin 1 km päässä hankealueesta länteen. Toiseksi lähimpänä sijaitsee noin 1,4 km hankealueesta kaakkoon Päällysmäen luonnonsuojelualueet (YSA206884). Noin 4,5 km hankealueesta itään sijaitsee Ristikorven luonnonsuojelualue (YSA238789) ja noin 5,5 km päässä pohjoisessa sijaitsee Kerkänrinteen luonnonsuojelualue (YSA231148). Hankealueesta länteen sijaitsee noin 8 km päässä Tupurin luonnonsuojelualue (YSA252371) ja hankealueesta noin 8 km länteen sijaitsee Taapurin luonnonsuojelualue (YSA251988). Lisäksi hankealueen eteläpuolella, noin 9 km päässä, sijaitsee Haltulanniemen ja -saaren luonnonsuojelualue (YSA117895).

Hyrynsalmella Ison Tuomivaaran pohjoispuolella ja Lumivaaran luoteisrinteen Vaaranrinnanpurolla on muutamia purolaakasammaleen (EN) esiintymiä. ELY-keskus on tehnyt erityisesti suojeltavan lajin rajauspäätöksen Vaaranrinnanpurolle. Vaaranrinnanpuron lajiesiintymärajaus (ERA230808) noin 6 km päässä hankealueen itäpuolella.



Kuva 14-1. Suojelualueet hankealueella ja sen ympäristössä.

Hankealue rajautuu sen pohjoispuolella sijaitsevaan Mustakummun alueeseen, joka on METSO-ohjelman mukaan suojeluun varattua aluetta. Alueen suojeluperusteena ovat runsaslahopuustoiset vanhat metsät, vanhan metsän lajit sekä puustoiset suot. Mustakummun suojeluun varatut alueet on esitetty suuntaa antavasti alla olevassa kuvassa punaisella värillä (Kuva 14-2).



Kuva 14-2. Suuntaa antava METSO-ohjelman mukaan suojeluun varattu Mustakummun alue.

14.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirtoreitin varrelle tai läheisyyteen ei sijoitu luonnonsuojelualueita. Lähimpänä sijaitsee Latvajoen luonnonsuojelualue (YSA206443), noin 1 km päässä.

14.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Herkkyydeltään **suuriksi** arvioidaan suojelualueet, jotka ovat luonnontilaisen kaltaisia ja joiden suojeluperusteet ovat kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle. Tällaisia ovat Säkkisenlatvasuon – Jännesuon – Lamminsuon soidensuojelualue ja Peuravaara (FI1200055, SAC), Paljakka ja Latvavaara (FI120056, SAC), sekä Mustakummun alue. Muiden kohteiden herkkyys arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

14.5 Vaikutukset suojelualueisiin

14.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 suojelualueiden nykytilaan **ei kohdistu muutosta**.

Vaihtoehto VE1

Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kaikki suojelualueet sijoittuvat vähintään yhden kilometrin päähän hankealueesta, joten välillisiä vaikutuksia valuma-alueessa ja pintavalunnassa suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny. Herkkyydeltään suuriin kohteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä muutoksia äänimaailmassa. Hankevaihtoehdossa VE1 välittömästi hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvan Mustakummun suojeluun varatulla alueella tuulivoimapuiston käytönaikainen keskiäänitaso on 35–45 dB ja hankealueen rajalla 50 dB. Äänitaso voi vaikuttaa haitallisesti esimerkiksi vanhan metsän laulaviin lintulajeihin kuten pikkusieppoon ja sinipyrstöön. Melualue ei ulotu muille suojelualueille asti. Rakentamisen aikaiset äänet voivat ulottua kauemmas, mutta niiden vaikutus on lyhytkestoinen. Muihin suojelualueisiin ei kohdistu äänihaittoja.

Mustakummun alueeseen kohdistuvan muutoksen arvioidaan vaihtoehdossa VE1 olevan suuruudeltaan **pieni kielteinen**. Muihin suojelualueisiin vaihtoehdossa VE1 **ei kohdistu muutosta**.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset ovat kaikkien vaikutustyyppien osalta hieman pienemmät kuin vaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdossa rakennetaan 9 voimalan sijaan 6 voimalaa. Vaihtoehdossa tuulivoimalat sijoittuvat samoille paikoille kuin vaihtoehdossa VE1, mutta voimaloita T7-9 ei rakenneta.

Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kaikki suojelualueet sijoittuvat vähintään yhden kilometrin päähän hankealueesta, joten välillisiä vaikutuksia valuma-alueessa ja pintavalunnassa suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny. Välittömästi hankealueen pohjoispuolelle sijoittuvan Mustakummun suojeluun varatulla alueella tuulivoimapuiston käytönaikainen keskiäänitaso jää alle 35 dB, minkä ei ole havaittu aiheuttavan häiriötä esimerkiksi linnuille. Myöskään rakentamisen aikaiset äänet eivät tällöin kantaudu yhtä kauas, mutta voivat silti kuulua Mustakummulle. Muihin suojelualueisiin ei kohdistu äänihaittoja.

Suojelualueisiin **ei kohdistu muutosta** vaihtoehdossa VE2.

14.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Vaihtoehdossa sähkönsiirto toteutetaan liittymällä olemassa olevaan voimajohtolinjaan. Tällöin suojelualueisiin **ei kohdistu muutosta** sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Suojelualueille ei kohdistu rakentamista, joten välittömiä vaikutuksia ei synny. Kaikki suojelualueet sijoittuvat vähintään yhden kilometrin päähän sähkönsiirtoreitistä, joten välillisiä vaikutuksia valuma-alueessa ja pintavalunnassa suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei synny.

Suojelualueisiin **ei kohdistu muutosta** sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2**.**

14.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankevaihtoehdot (VE1 ja VE2) **eivät aiheuta muutosta** suojelualueiden nykytilaan, lukuun ottamatta vaihtoehdon VE1 meluvaikutusta Mustakummun alueeseen, joka on merkittävyydeltään **kohtalainen kielteinen**.

Taulukko 14-1. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	**VE1^{M}**	**VE0 VE1 VE2 VE0^{M} VE2^{M} SVE1 SVE2**	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

M = Mustakummun alue

14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Rakentamisalueita laajempi kasvillisuus- ja kulumisvaurioiden aiheuttaminen voidaan välttää huolellisella rakentamistoimien suunnittelulla sekä rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman pienelle alueelle ja merkitsemällä liikkumisreitit maastoon. Rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoiset luontokohteet merkitään maastoon ennen rakentamistoimien aloittamista selkein huomiomerkein. Turvemaille sijoittuvat rakennustoimet voidaan tehdä routa/lumiseen aikaan, jolloin maaston kantavuus on sulaa aikaa parempi ja kasvillisuus lumen suojaama.

14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

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

15. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

15.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisesti kielteisiksi**. Hankealue ja sen lähiympäristö eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittäviä suuntia. Hankevaihtoehdolla on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus alueen maankäyttöön. Hanke rajoittaa uutta asumisen ja loma-asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle. Melu- ja välkealueilla ei sijaitse asuinrakennuksia. Hankkeella on kielteinen vaikutus hankealueella sijaitsevaan Puolangan Kotilan alueen osayleiskaavan osaan. 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. Arvioitavista hankevaihtoehdoista hankevaihtoehdon vaikutukset ovat suurimmat ja kohdistuvat laajimmalle alueelle.

Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisesti kielteisiksi**. Hankealue ja sen lähiympäristö eivät ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittäviä suuntia. Hankevaihtoehdolla on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus alueen maankäyttöön. Hanke rajoittaa uutta asumisen ja loma-asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueelle. Melu- ja välkealueilla ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankkeella on kielteinen vaikutus hankealueella sijaitsevaan Puolangan Kotilan alueen osayleiskaavan osaan. Hankevaihtoehdon toimintoja ei ole osoitettu osayleiskaavan alueelle, mutta hankkeen vaikutukset kuten välke- ja meluvaikutukset ulottuvat osayleiskaavan alueille. Vaihtoehdon melu- ja välkevaikutusten alueilla ei sijaitse yleiskaavoitettuja asuin- tai lomarakennusalueita. Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen keskisuuri kielteinen vaikutus. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Arvioitavista hankevaihtoehdoista hankevaihtoehdon vaikutukset ovat pienemmät ja kohdistuvat pienemmälle alueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 toteutetaan hankealueella hankevaihtoehdon mukaisessa laajuudessa rakentaen sähkönsiirron maakaapelointi hankkeen teiden yhteyteen sekä rakentamalla sähköasema hankealueelle. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset on huomioitu osana hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 arviointeja ja siten hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään merkityksettömiä.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 hankealueelta rakennetaan uusi voimajohto Ristijärven Uvaan. Sähkönsiirron vaikutukset hankealueella on huomioitu osana hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2. Uvaan rakennettavan voimajohdon osalta vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **vähäisesti kielteisiksi**. Kielteisiä vaikutuksia voimajohdosta syntyy voimajohdon lähialueille sijoittuvista rakennuksista ja muodostuvasta rakentamisrajoitteesta. Lisäksi uuden voimajohdon rakentaminen olemassa olevan voimajohdon kanssa samaan maastokäytävään poistaa reitiltä laajenevan johtoalueen verran metsä- ja maatalousmaata. Voimajohdon alueella ei sijaitse asema- tai yleiskaavoitettuja alueita. Olemassa oleva voimajohto on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa, mutta toista voimajohtoa merkinnässä ei ole osoitettu.

15.2 Vaikutusmekanismi

Laaja-alainen tuulivoimapuisto muodostaa maankäytöllisen kokonaisuuden, jolla sijainnista riippuen voi olla yhdyskuntarakenteellista merkitystä, mikäli se vaikuttaa muiden toimintojen sijoittumiseen ja aluevarausten osoittamiseen kaavoituksessa. Vaikutukset voivat kohdentua sekä nykyiseen maankäyttöön ja kaavojen aluevarauksiin, että tuleviin maankäytön kehittämismahdollisuuksiin. Tuulivoimahanke synnyttää kaavoitustarpeita ja aiheuttaa maankäytön muutoksen verrattuna nykytilanteeseen, kun alueen maankäyttö muuttuu pääosin maa- ja metsätalousvaltaisesta alueesta tuulivoimarakentamisen ja -tuotannon mahdollistavaksi alueeksi.

Hankkeen *välittömät vaikutukset* maankäyttöön ilmenevät tuulivoimapuiston ja sen vaatiman sähkönsiirtoreitin ympäristössä. Tuulivoimapuiston rakennuspaikkojen, voimajohtojen, sähköasemien ja huoltoteiden kohdalla alue muuttuu metsätalousalueesta rakennetuksi ympäristöksi. Muualla tuulivoimapuiston alueella maankäyttö jatkuu nykyisellään. Alueelle rakennettava huoltotie- ja maakaapeliverkosto sekä ilmajohdot voivat rajoittaa maa- ja metsätalouden harjoittamista menetetyn maan muodossa. Toisaalta alueelle rakennettavat hyväkuntoiset huoltotiet ovat avuksi maa- ja metsätalouden kuljetuksissa, ja niitä voidaan käyttää ympäri vuoden myös muuhun liikkumiseen.

Välillisiä vaikutuksia tuulivoimapuistoalueella ja sen lähiympäristössä voi aiheutua muun muassa toiminnan aikaisesta melusta ja auringonvalon aiheuttamasta välkkeestä, jotka rajoittavat asumisen ja muiden ympäristöhäiriöille herkkien toimintojen sijoittumista tuulivoimaloiden läheisyyteen, millä on hajarakentamista rajoittava merkitys.

Voimassa olevaa YVA-lakia koskevan hallituksen esityksen (HE 259/2016) mukaan arvioitaessa YVA-lain mukaisesti vaikutuksia aineelliseen omaisuuteen tarkoitetaan vaikutuksia kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon. Hankkeen vaikutukset aineelliseen omaisuuteen ilmenevät siten rakennettavien tuulivoimaloiden, huoltoteiden, sähköasemien ja sähkönsiirtoreittien rakentamisalueilla.

15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arviointia varten hankkeen vaikutusalueelta on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot olemassa olevasta maankäytöstä. Lisäksi keskeisinä arvioinnin kohteina ovat vaikutusalueella voimassa ja vireillä olevat maakunta-, yleis- ja asemakaavat sekä muut alueen maankäytön suunnitelmat, jotka ohjaavat vaikutusalueen suunniteltua maankäyttöä. Lisäksi arvioinnissa on käsitelty hankkeen suhdetta voimassa oleviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT).

Vaikutusten arvioinnin aineistoina on käytetty kattavasti alueen nykytilaa ja suunniteltua maankäyttöä käsitteleviä tietoja. Keskeisessä asemassa ovat olleet muun muassa vaikutusalueen kuntien maankäyttö- ja kaavoitustiedot, maakunnanliittojen kaavat sekä selvitys- ja suunnitteluaineistot ja valtion virastojen, kuten esimerkiksi alueellisten ELY-keskusten, Suomen ympäristökeskuksen, Metsähallituksen, Metsäkeskuksen, Maanmittauslaitoksen ja Väyläviraston aineistoja. Lähtötietoina on käytetty kattavasti paikkatietoaineistoa, karttoja, ortoilmakuvia, havainnekuvia ja rakennemalleja.

Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjä selvityksiä, joista keskeisessä asemassa ovat olleet muun muassa melu- ja välkeselvitykset sekä maisema-analyysit. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu yleisötilaisuuksissa, seurantaryhmässä ja YVA-ohjelman lausunnoissa saatu palaute.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin, vaikuttaako tuulivoimapuistohanke hankealueen ja sen lähiympäristön nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön. Maankäyttöön kohdistuvissa vaikutuksissa huomioitiin erityisesti hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitseville asuin- ja lomakiinteistöille kohdistuvat vaikutukset. Alueellisen tarkastelutason lisäksi tarkasteltiin hankkeen yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta.

Yhdyskuntarakennetta tarkasteltiin tuulivoima-aluetta laajempana kokonaisuutena. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten vaikutusalue käsittää varsinaisen hankealueen ja sen välittämän lähiympäristöä noin kahden kilometrin säteellä. Tuulivoimaloiden vaikutusalue on lähiympäristöineen noin 2 kilometrin säteellä voimaloista ja voimajohtoalue lähiympäristöineen noin 500 metrin säteellä.

Maakunnallisten ja seudullisten vaikutusten arvioinnissa näkökulmana oli se, kuinka hanke ja maankäytön ratkaisut sopivat suunniteltuun maankäyttöön ja tavoiteltuun yhdyskuntarakenteeseen. Paikallisella tasolla arvioinnin keskeisin huomio kiinnittyi hankkeen vaikutuksiin asuin- ja loma-asuntoalueisiin. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioitiin sen suhteen, kuinka paljon vaihtoehdot muuttavat nykyistä maankäyttöä, vaikuttavat tulevaan maankäyttöön tai kuinka paljon hanke aiheuttaa haittaa tai hyötyä kunkin maankäyttömuodon mukaiselle toiminnolle.

Samanaikaisesti YVA-arvioinnin aikana laaditaan tuulivoima-alueen osayleiskaavaa. Arvioinnin aikana valmistuvat selvitykset palvelevat YVA:n lisäksi tätä osayleiskaavoitusta.

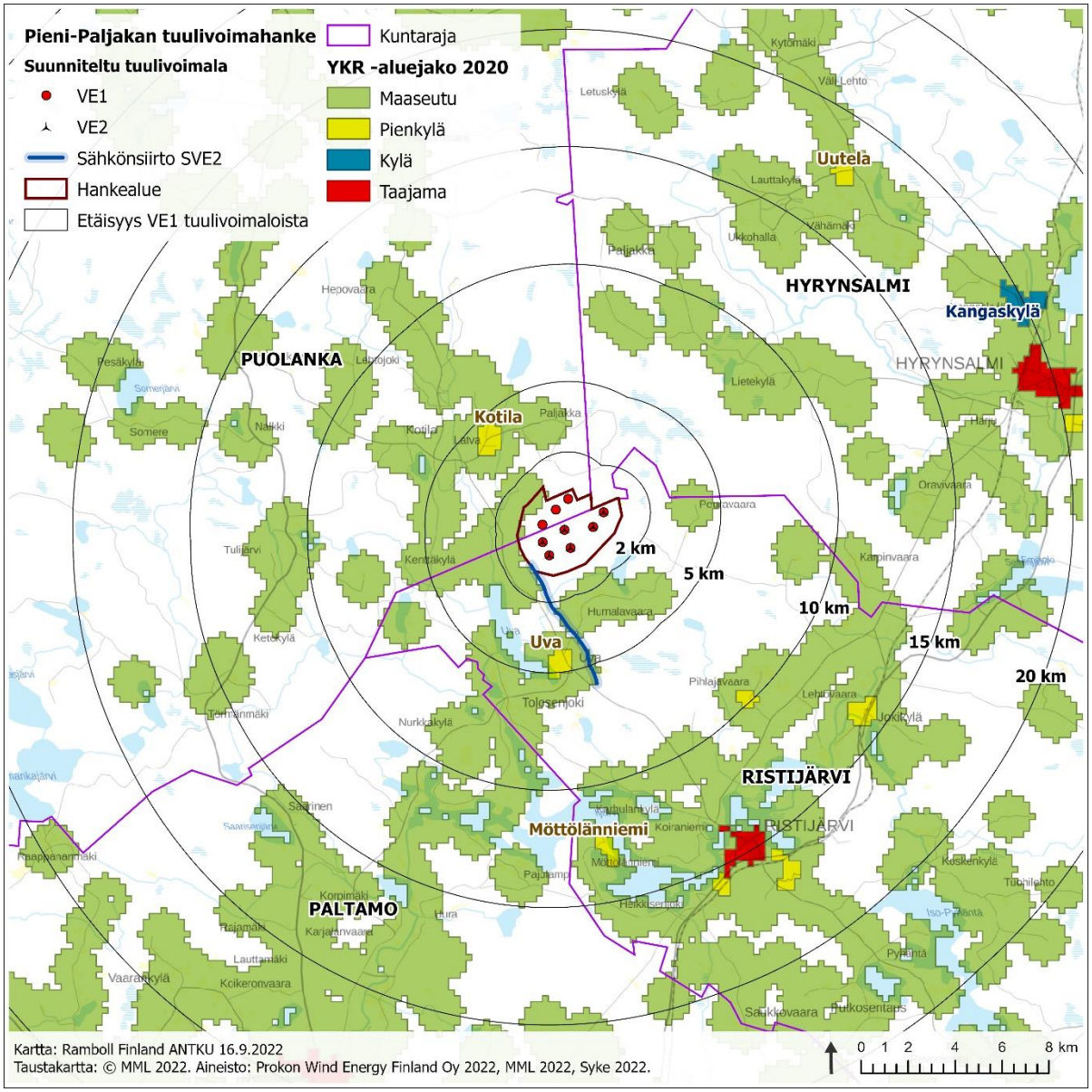
15.4 Nykyinen maankäyttö

Hankealue sijaitsee Kainuun maakunnassa Puolangan ja Ristijärven kuntien raja-alueella, jakautuen molempien kuntien alueelle ja rajautuen Hyrynsalmen kunnan rajaan. Paltamon kuntaraja sijaitsee noin 5 kilometrin päässä hankealueen lounaispuolella.

Hankkeen yhdeksästä tuulivoimalasta kolme sijoittuu Puolangan kunnan alueelle ja kuusi Ristijärven kunnan alueelle. Hankealueen lähimmät taajama-alueet ovat Ristijärven ja Hyrynsalmen keskustaajamat, joista Ristijärven keskustaajama sijaitsee noin 12,5 kilometrin päässä hankealueen kaakkoispuolella ja Hyrynsalmen taajama noin 18 kilometrin päässä alueen itäpuolella. Puolangan keskustaajama sijaitsee noin 30 kilometrin päässä hankealueen luoteispuolella ja Paltamon keskustaajama noin 22 kilometrin päässä lounaassa. Lisäksi hankealueen luoteispuolella noin 4–5 kilometrin päässä sijaitsee asemakaavoitettu Paljakan keskuksen alue, joka voidaan luokitella yhdyskuntarakenteellisesti taajama-alueeksi.

15.4.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus

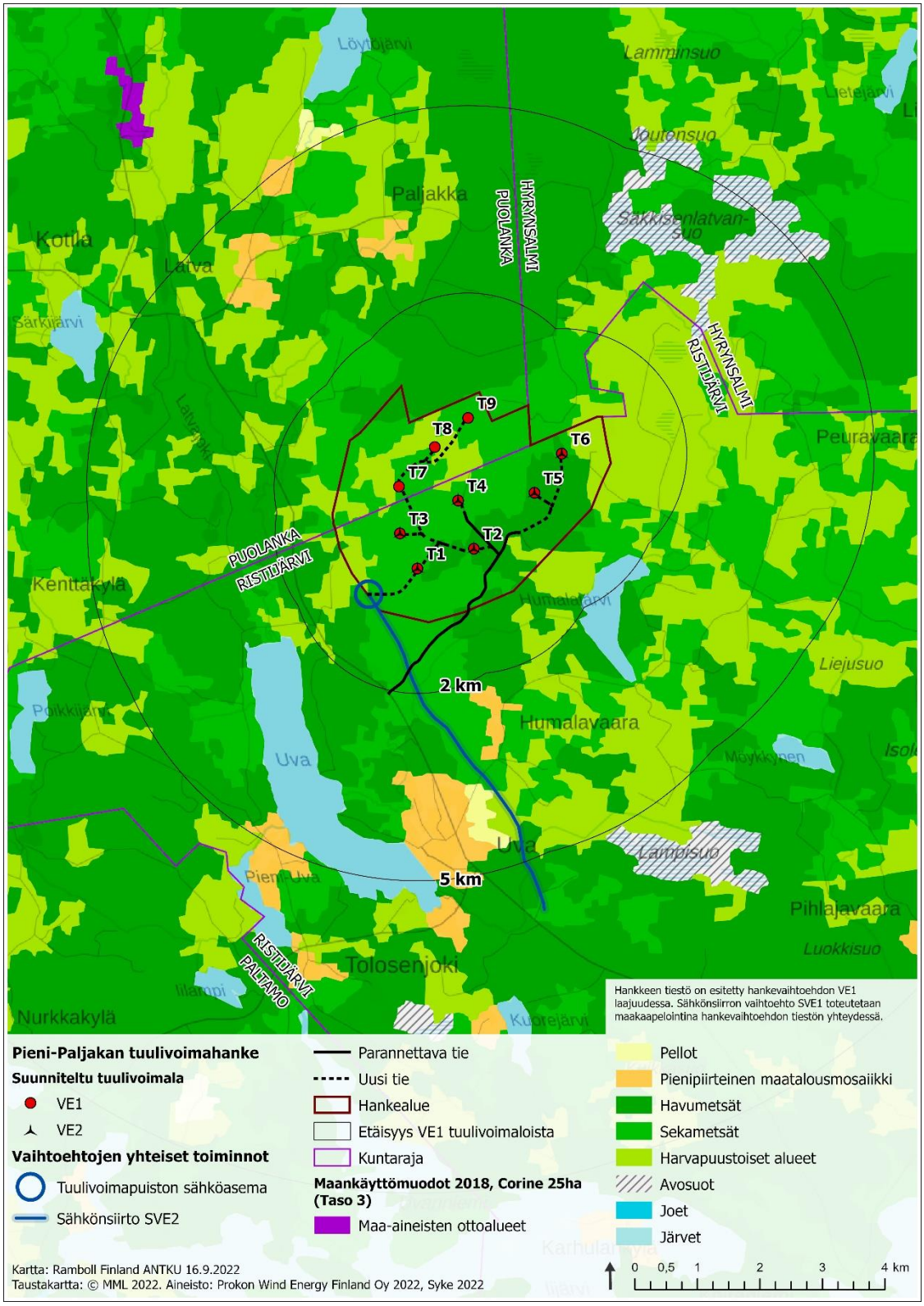
Vuoden 2020 yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän aineiston perusteella hankealue sijoittuu yhdyskuntarakenteen aluejakoluokituksessa taajama-, kylä ja pienkyläalueiden ulkopuolelle. Pieni osa hankealueen luoteisosaa sivuaa Puolangan kunnan alueella harvaanasutun maaseudun alueita, mutta suurelta osin hankealue sijoittuu pääosin määrittämättömälle ja asumattomalle alueelle (Kuva 15-1). Hankealueen ympärille on muodostunut maaseutumaista pienkyläasutusta Puolangan Latvalan ja Paljakan matkailukeskuksen alueelle noin 2,5–5 kilometrin päähän hankealueen luoteispuolelle sekä Ristijärven Uvan alueelle Uva -järven kaakkoisrannalle noin 3 km päähän hankealueen eteläpuolelle. Hankkeen suunniteltu Uvan sähköasemalle olemassa olevassa sähkölinjan maastokäytävässä kulkeva sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 sijoittuu yhdyskuntarakenteellisessa aluejaossa harvaanasutuille alueille sekä harvaanasutuille maaseutualueille.



Kuva 15-1. Hankkeen vaikutusalueen yhdyskuntarakenne YKR 2020 aluejakojen mukaisesti.

Hankealue on CORINE 2018 -maanpeiteaineiston mukaan kokonaisuudessaan joko- havu- tai sekametsää tai harvapuustoista aluetta (Kuva 15-2). Hankkeen vaikutusalueella noin 3–6 km päässä etelä- ja luoteispuolella sekä pohjoispuolella sijaitsee pienipiirteisiä maatalousmosaiikkialueita. Hankealueesta etelään noin 3 km ja pohjoiseen noin 5 km sijaitsee myös peltoalueita. Lisäksi hankealueen koillispuolella noin 3 km päässä sijaitsee Säkkisenlatvan avosuoalue sekä kaakossa noin 5 km päässä hankealueesta sijaitsee Lampisuon avosuo. Hankealueesta noin 1,5 km kaakkoon sijaitsee Humalajärven ja lounaaseen noin 2,5 km sijaitsee Uvan järvialueet. Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 kulkee koko matkansa olemassa olevan voimajohdon maastokäytävässä havu- ja sekametsäalueilla sekä harvapuustoisella alueella. Sähkönsiirron linjaus sivuaa vähäisesti yhtenäisiä peltoalueita ja ylittää Peruavaarantien Uvan kylän alueella.

Hankealueen yleispiirteisen maankäytön tarkastelun lisäksi hankealueen eteläosassa sijaitsee Uvan vesiosuuskunnan vedenottamo ja pohjoisosassa maastokartalla osoitettu Lakisuon näkötorni. Ilmakuvien perusteella hankealueella sijaitsee ojitetut ja pääosin kuivuneet Vaaranpäällysuot, Lampisuo, Heikkisensuo sekä Lohilammmen suoalueet sekä ojittamaton Sileäsuo. Lisäksi hankealueella sijaitsee metsäautoteitä sekä alueen länsiosaa sivuaa Kajave Oy:n Uva-Paljakka 110 kV voimajohtolinja.



Kuva 15-2. Hankealueen ja sen ympäristön CORINE 2018-aineiston mukaisesti.

Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta 6.11.2022 ladatun rakennustietoaineiston perusteella hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia (Kuva 15-3). Alle kahden kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee kaikkiaan seitsemän asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta. Alle 5 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee yhteensä 95 asuinrakennusta ja 100 lomarakennusta. Hankealueen ulkopuolella lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat lähimmillään hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista noin 1,6–2,0 kilometrin etäisyydellä hankealueen etelä- ja länsipuolille.

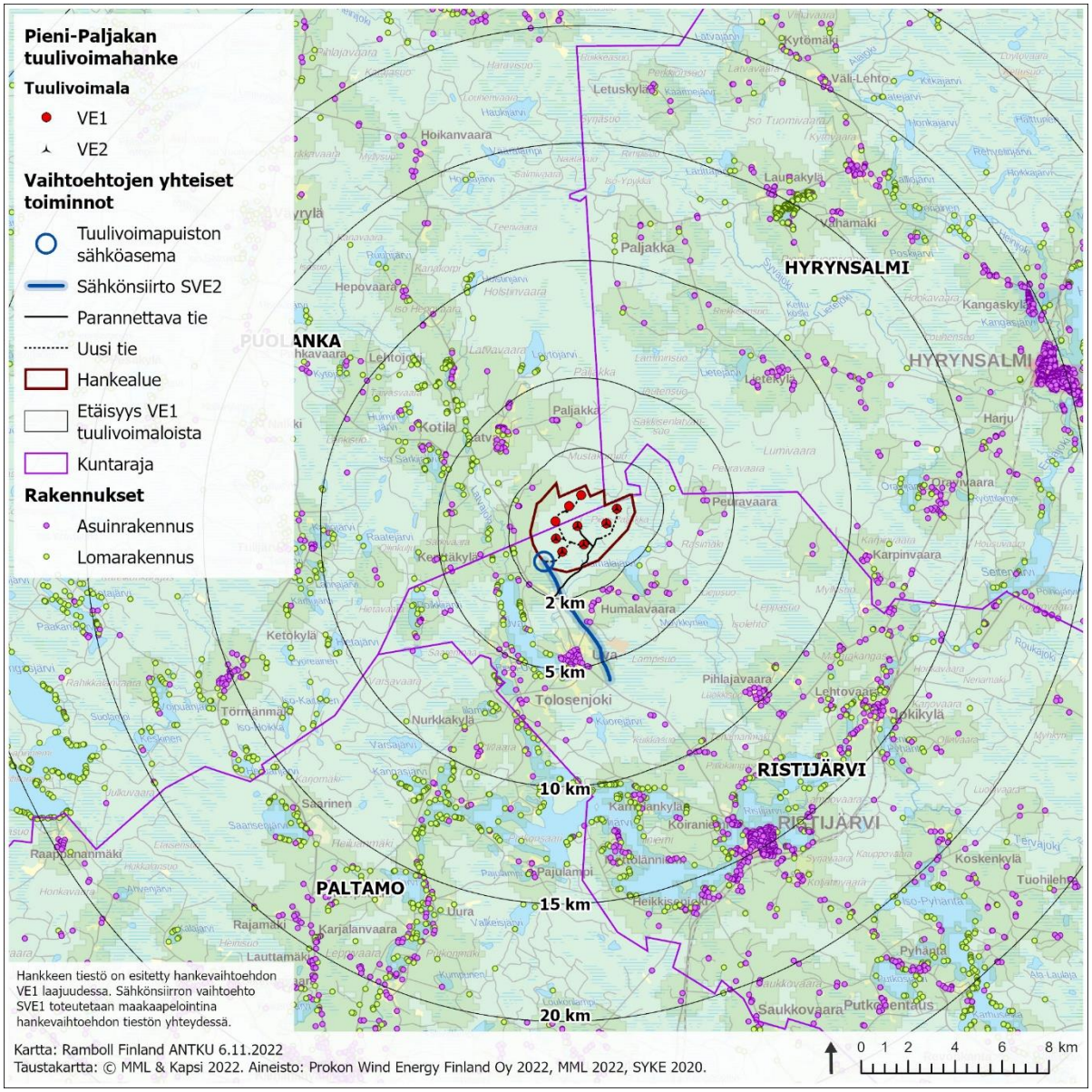
Hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimalat sijoittuvat hankealueen eteläosaan, jolloin vaihtoehdon lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat noin 1,6–2,0 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.

Tuulivoimahankkeen vaihtoehtoinen voimajohtoreitti SVE2 kulkee vähäisesti haja-asutuksen lähettyvillä olemassa olevassa voimajohdon maastokäytävässä. Alle 100 metrin päässä SVE2 voimajohtoreitistä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Alle 500 metrin päässä voimajohtolinjauksesta sijaitsee 2 asuinrakennusta.

Hankealueen vaikutusalueella sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten määrät on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 15-1), jonka lisäksi taulukoissa on esitetty Tilastokeskuksen ruututietokannan perusteella laskettu asukkaiden määrä eri etäisyysvyöhykkeillä eri vaihtoehdoissa. Ruututietokannan suurpiirteisyyden vuoksi taulukossa on esitetty asukkaita kilometrin säteellä hankealueesta, vaikka tuolla etäisyydellä ei sijaitse yhtään asuinrakennusta. Asuin- ja lomarakennukset sekä etäisyysvyöhykkeet on esitetty kustakin vaihtoehdosta (VE1, VE2 ja SVE2) kartalla (Kuva 15-4).

Taulukko 15-1. Asuin- ja lomarakennusten lukumäärä hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta 1, 2 ja 5 kilometrin etäisyydellä ja sähkönsiirron osalta 100 ja 500 metrin etäisyydellä (MML 2022; Tilastokeskus 2020).

	Asukkaita			Asuinrakennuksia			Lomarakennuksia		
Etäisyys	VE1	VE2	SVE2	VE1	VE2	SVE2	VE1	VE2	SVE2
100 m	-	-	alle 10	-	-	0	-	-	0
500 m	-	-	alle 10	-	-	2	-	-	0
1 km	0	0	-	0	0	-	0	0	-
2 km	alle 10	alle 10	-	6	2	-	5	4	-
5 km	103	86	-	107	94	-	79	77	-



Kuva 15-3. Asuin- ja lomarakennukset hankealueen läheisyydessä.



Kuva 15-4. Rakennukset tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtovaihtoehdon SVE2 etäisyysvyöhykkeillä.

15.4.2 Maa-alueiden omistus

Pääosa hankealueen kiinteistöistä on yksityisessä omistuksessa. Hankekehittäjä jatkaa maanvuokrasopimusten solmimista alueen maanomistajien kanssa.

15.5 Suunniteltu maankäyttö

15.5.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uusista ja tällä hetkellä voimassa olevista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Uudella päätöksellä korvattiin valtioneuvoston 30.11.2000 tekemä ja 13.11.2008 tarkistama päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Uudet tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpänä tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Uudistetuilla 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 jaetaan viiteen kokonaisuuteen, jotka käsittelevät seuraavia teemoja:

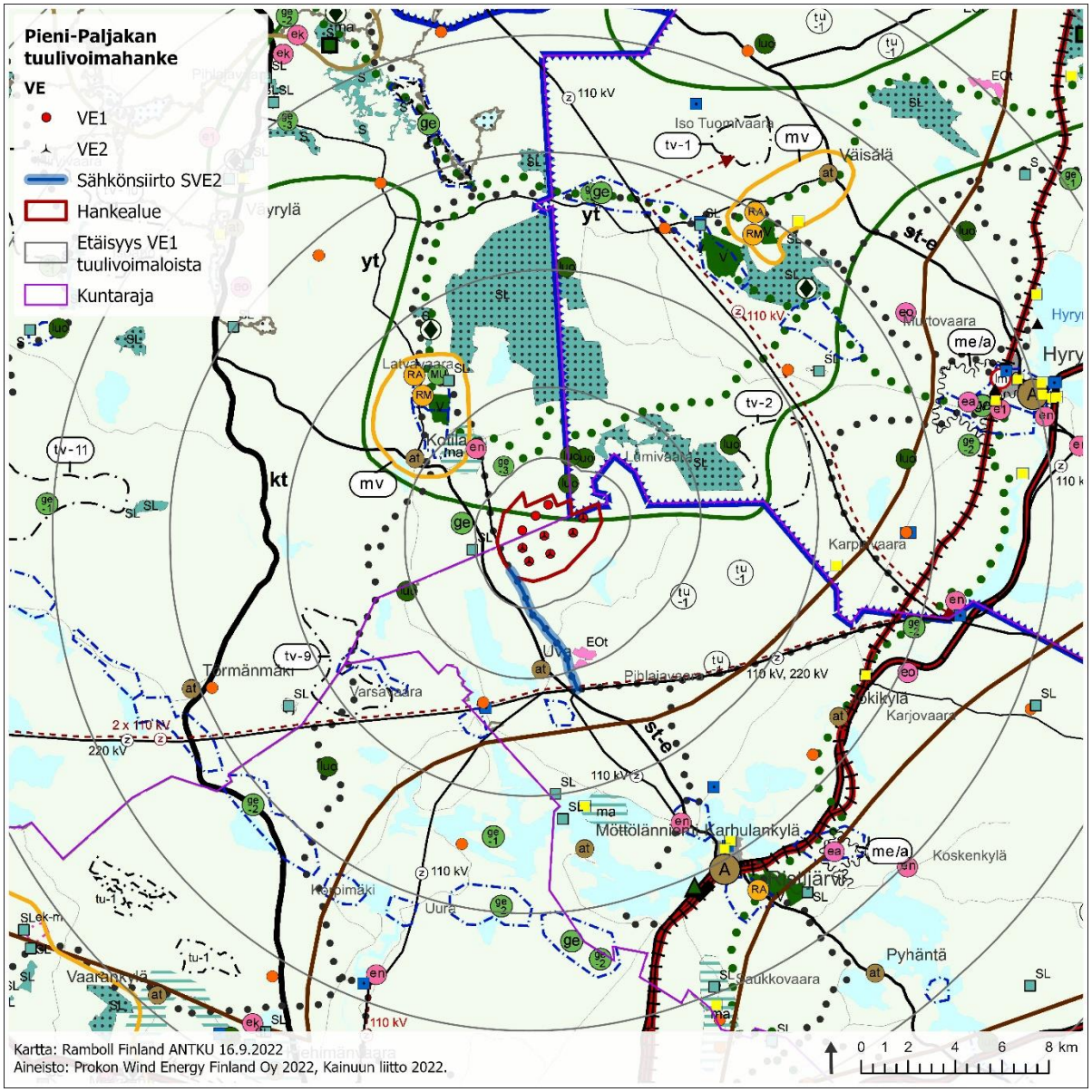
- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energianhuolto

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

15.5.2 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa 5 maakuntakaavaa, joista kolmen maakuntakaavan merkinnät koskettavat Pieni-Paljakan tuulivoimahanketta: Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun tuulivoimamaakuntakaava ja Kainuun vaihemaakuntakaava 2030.

Alueella voimassa olevat maakuntakaavat ja niiden merkinnät on osoitetuttu kuvassa (Kuva 15-5) epävirallisessa yhtenäismaakuntakaavassa, johon on yhdistetty kaikki Kainuussa voimassa olevat maakuntakaavat.



Kuva 15-5. Kainuun maakuntakaavayhdistelmä 2/2020.

Kainuun maakuntakaava 2020

Kainuun kokonaismaakuntakaava 2020 on hyväksytty Kainuun maakuntavaltuustossa 7.5.2007. ja vahvistettu Valtioneuvostossa 29.4.2009 (valtioneuvoston päätös YM3/5222/2007). Maakuntakaava on saanut lainvoiman KHO:n päätöksillä 13.10.2009 ja 20.2.2013. Kainuun maakuntakaava 2020 kattaa koko Kainuun alueen ja siinä on käsitelty kaikki kaavan valmistelun aikana tunnistetut keskeisen maankäytön muodot.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 30.11.2015 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 31.1.2017. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi ympäristöministeriön vahvistus-

päätöksestä tehdyn valituksen 21.5.2019 (taltionumero 2294, dnro: 6425/1/17). Kaavassa osoitetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet Kainuussa.

Kainuun vaihemaakuntakaava 2030

Lainvoimainen Kainuun vaihemaakuntakaava 2030 on hyväksytty maakuntavaltuustossa 16.12.2019. Kainuun vaihemaakuntakaavassa 2030 käsitellään alue- ja yhdyskuntarakennetta, virkistystä, liikennejärjestelmää, luonnon- ja kulttuuriympäristöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja elinkeinojen toimintaedellytyksiä. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavakarttaratkaisujen 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.

Hankealueella voimassa olevat maakuntakaavamerkinnät

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 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. 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.

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 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.

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.



ENERGIAHUOLLON ALUE
(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

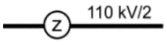
Merkinnällä **en** osoitetaan maakunnan energiahuollon kannalta tärkeät voimalat sekä muuntamoja sähköasema-alueet. Alueella on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus.

Suunnittelumääräys:
Vesivoimalaitosalueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vaelluskalojen nousuesteen poistamiseksi tarvittavan kalatien rakentaminen.

Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varautua uusien pääsähköjohtoyhteyksien kytkeytymiseen ko. alueelle.

MOOTTORIKELKKAILUREITTI
(Kainuun maakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät yleisen liikkumisen kannalta tärkeät ohjeelliset moottorikelkkailureitit.



PÄÄSÄHKÖJOHTO 400kV, 220 kV, 110 kV
(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

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.



OHJEELLINEN PÄÄSÄHKÖJOHTO 110 Kv
(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä osoitetaan uudet ohjeelliset 110 kV:n pääsähköjohdot. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän johtojen lukumäärän. Alueilla on voimassa MRL:n 33.1 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.



LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE
(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaava, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Kohdemerkinnällä **luo** osoitetaan suojelualueiden ulkopuolella olevat merkittävimmät uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymisalueet. LUO-merkinnöillä voidaan varmistaa uhanalaisten lajien huomioiminen erilaisissa toimenpiteissä. Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden alueiden kaavamerkintään sisältyvät sekä tärkeimmät suojelualueiden ulkopuoliset uhanalaisten kasvien ja hyönteisten esiintymät.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, että suunniteltu maankäyttö ei vaaranna uhanalaistenkasvien tai hyönteisten elinoloja.



LIIKENTEEN YHTEISTYÖKÄYTÄVÄ
(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Kehittämisperiaatemerkinnällä **lk** esitetään keskeisten liikenneväylien ja maaseutuasutuksen alueita, joiden kehittämisessä on tarvetta kansainväliseen, ylimaakunnalliseen ja/tai kuntien väliseen yhteistyöhön. Kehittämismerkinnällä osoitetaan kansainvälinen Oulu-Kajaani-Vartius -Vyöhyke, Kajaani-Kuhmo-Vartius-vyöhyke sekä maakuntarajat ylittävä Viitostien kehittämisvyöhyke ja NIIKA kehittämisvyöhyke.

Suunnittelumääräys:
Liikenteen yhteistyökäytävää kehitetään maaseudun kulttuuriympäristöön, maisemaan sekä sujuviin ja turvallisiin liikenneyhteyksiin tukeutuvana monipuolisen elinkeinotoiminnan, asumisen, vapaa-ajan, liikenteen ja matkailun vyöhykkeenä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kulttuuriympäristön ja maiseman hoitoon sekä liikenteen ja matkailun palvelujen kehittämiseen. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisen maantie- ja rautatieliikenteen sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.



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



KIVIKKO
(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä **ge-3** 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 kivikkojen geologiset, biologiset tai 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.

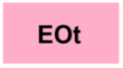


LUONNONSUOJELUALUE TAI -KOHDE
(Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

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.



TURVETUOTANTOALUE
(Kainuun vaihemaakuntakaava 2030)

Merkinnällä **EOt** osoitetaan energiahuollon kannalta tärkeät turvetuotannossa olevat suoalueet, joiden osalta turvetuotanto on käynnistynyt tai jotka on kunnostettu turvetuotantoa varten tai joilla on turvetuotantoa varten voimassa oleva ympäristölupa.

Suunnittelumääräys:
Merkinnällä EOt osoitetaan energiahuollon kannalta tärkeät turvetuotannossa olevat suoalueet, joiden osalta turvetuotanto on käynnistynyt tai jotka on kunnostettu turvetuotantoa varten tai joilla on turvetuotantoa varten voimassa oleva ympäristölupa.

Hankealueella voimassa olevat maakuntakaavojen yleiset suunnittelumääräykset

Suunnittelualueella voimassa oleviin maakuntakaavoihin kuuluu myös koko maakuntakaava-aluetta koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Suunnittelumääräykset liittyvät vähittäiskauppaan, rantojen käyttöön, turvetuotantoon, liikenneturvallisuuteen, maa-ainesten ottamiseen, muinaisjäännök-

siin ja arkeologiseen kulttuuriperintöön sekä tuulivoimaloiden rakentamiseen. Tähän tuulivoimapuiston osayleiskaavaan liittyvät etenkin tuulivoimaloiden rakentamista säätelevät yleiset suunnittelumääräykset

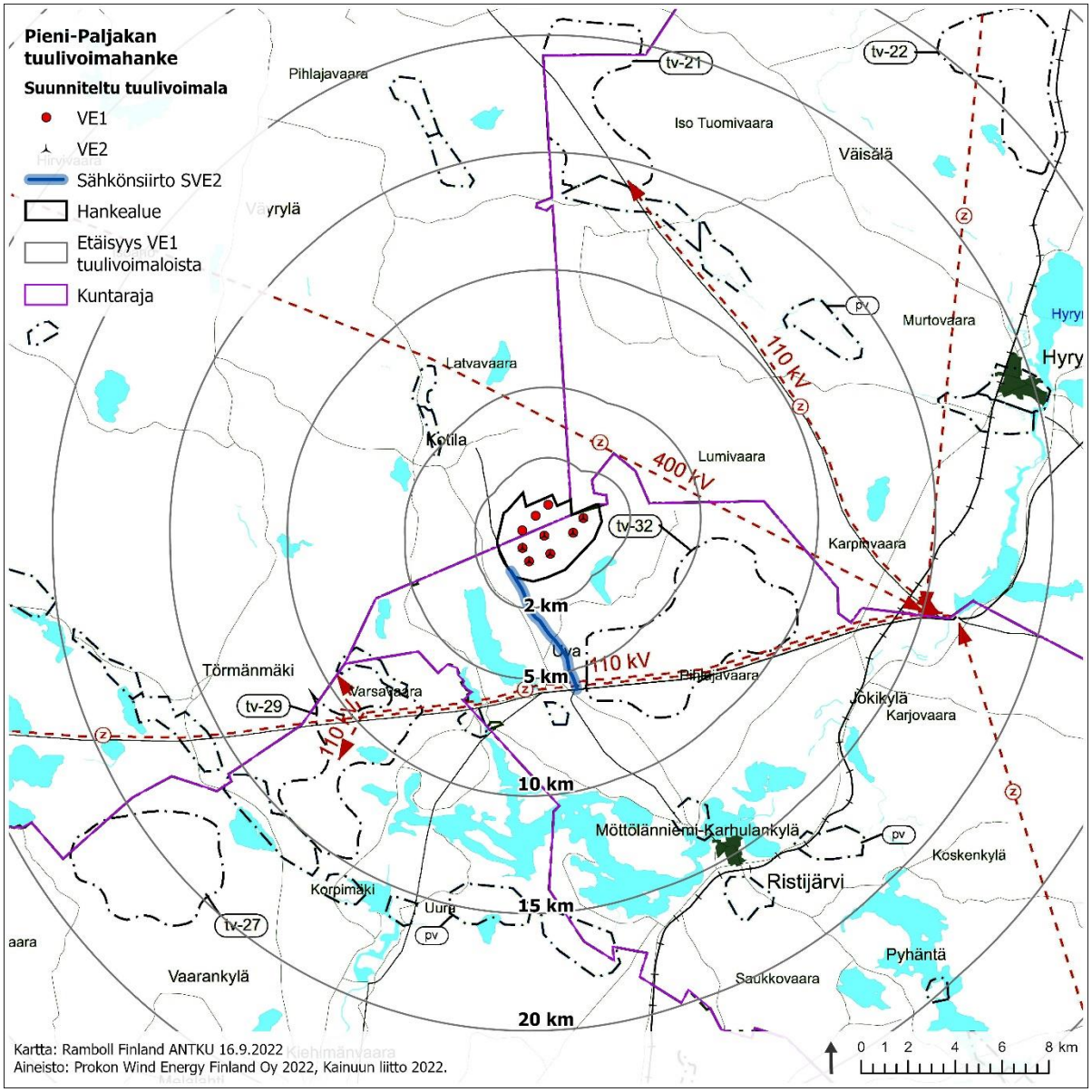
- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia.
- Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia.
- Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta.

Vireillä oleva Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035

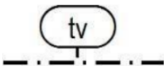
Kainuun maakuntavaltuusto päätti 17.6.2019 kokouksessaan käynnistää vaihemaakuntakaavan laatimisen Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamiseksi. Tuulivoimamaakuntakaavan tarkistaminen on tullut ajankohtaiseksi, sillä nopeasti kehittyvä toimiala voi mahdollistaa uusia tarkastelunäkökulmia ja uusia potentiaalisia alueita tuulivoimatuotannolle. *Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaksi 2035* nimetyssä vaihemaakuntakaavassa käsitellään seudullisesti merkittäviä tuulivoimaloiden alueita, muutostarpeita voimajohtojen maakuntakaavamerkintöihin sekä merkittäviä pohjavesialueita. Maakuntakaavassa osoitettavien uusien kaavaratkaisujen osalta Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 voimaan tullessaan kumoaa tai muuttaa osin Kainuun maakuntakaavan 2020, Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2030 ja Kainuun vaihemaakuntakaavan 2030 kaavaratkaisuja.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 kaavaluonnos on ollut julkisesti nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022.

Maakuntakaavaluonnoksessa Pieni-Paljakan tuulivoimahankealueelle ei ole osoitettu tuulivoimaloiden aluetta (tv). Lähin tuulivoimaloiden alue tv-32 sijoittuu hankealueen kaakkoispuolelle noin 5 kilometrin päähän (Kuva 15-6). Lisäksi Pieni-Paljakan hankealueen pohjoispuolelle on osoitettu pääsähköjohdon yhteystarve 400 kV. Hankealueelle esitetyt maakuntakaavaluonnoksen tarkemmat selitykset ja määräykset on esitetty alla.



Kuva 15-6. Kainuun vaihemaakuntakaava 2035 luonnos ja Pieni-Paljakan tuulivoimahanke.



TUULIVOIMALOIDEN ALUE
(Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaluonnos 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 33.1 §: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 (hankealuetta koskeva):
Alueen suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien kehittämistarpeet ja toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.



PÄÄSÄHKÖJOHDON YHTEYSTARVE 400 KV, 110 KV
(Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaluonnos 2035)

Merkinnällä osoitetaan uudet 400 kV:n ja 110 kV:n pääsähköjohtojen yhteystarpeet. Pääsähköjohdon jännitetasoon lisätty merkintä osoittaa johtokäytävän uusien johtojen lukumäärän. Alueella ei ole voimassa MRL 33.1 §:n mukaista ehdollista rakentamisrajoitusta.

Suunnittelumääräys:
Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa uudet pääsähköjohdot on pyrittävä sijoittamaan samaan tai olemassa olevan johtokäytävän yhteyteen.

ENNALLAAN SÄILYVÄT MAAKUNTAKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 muuttaa osin Kainuun tuulivoimamaakuntakaavaa 2030, Kainuun maakuntakaavaa 2020 ja Kainuun vaihemaakuntakaavaa 2030. Muiden Kainuun voimassa olevien maakuntakaavojen, Kainuun maakuntakaava 2020, Kainuun 1. vaihemaakuntakaavan, Kainuun kaupan vaihemaakuntakaavan merkintöihin ja määräyksiin Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 ei aiheuta muutoksia.

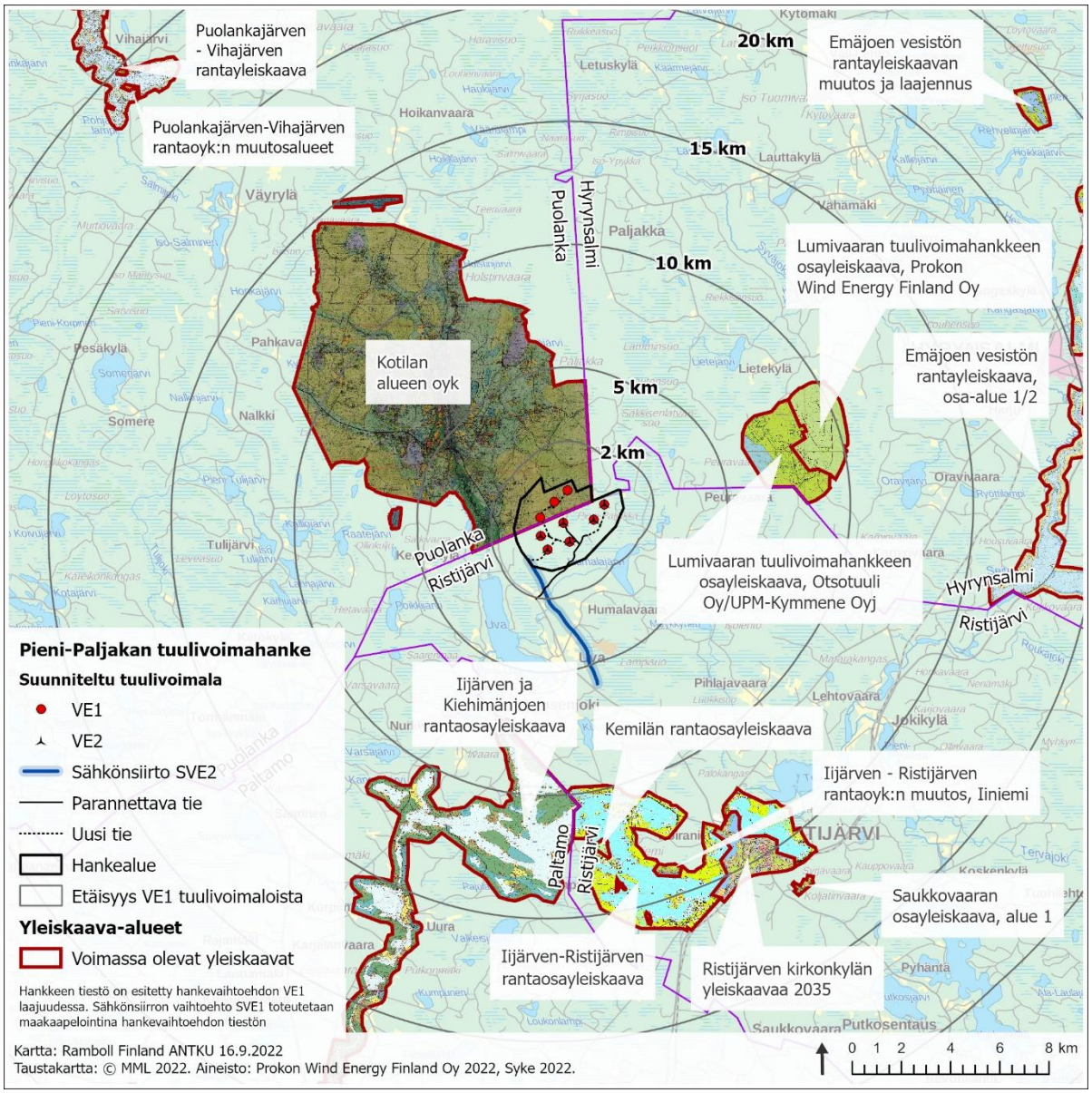
15.5.3 Yleiskaava

Hankealueen Puolangan puoleisella alueella on voimassa Kotilan alueen osayleiskaava (ks. Kuva 15-7 ja Kuva 15-8), joka on hyväksytty ympäristöministeriössä 23.8.1990. Osayleiskaavassa hankealueelle on osoitettu metsäntutkimuslaitoksen aluetta (MT-1), maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä vesialuetta (W). Lisäksi hankealueen läpi kulkee ulkoilureittejä, moottorikelkkareitti ja alueella sijaitsee yksi käyttövedenottopaikka (EW). Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista 3 sijoittuu osayleiskaavan alueelle. Lisäksi hankevaihtoehtojen tiestö ja sen yhteyteen sijoitettavat maakaapelit kulkevat osayleiskaavan alueella. Hankevaihtoehdon VE1 kolme tuulivoimalaa sijoittuvat osayleiskaavassa maa- ja metsätalousvaltaisille alueille (M). Lisäksi tuulivoimala T8 sijoittuu noin 200 metrin päähän kaavaan osoitetusta ulkoilureitistä ja tuulivoimala T7 noin 250 metrin päähän moottorikelkkareitistä.

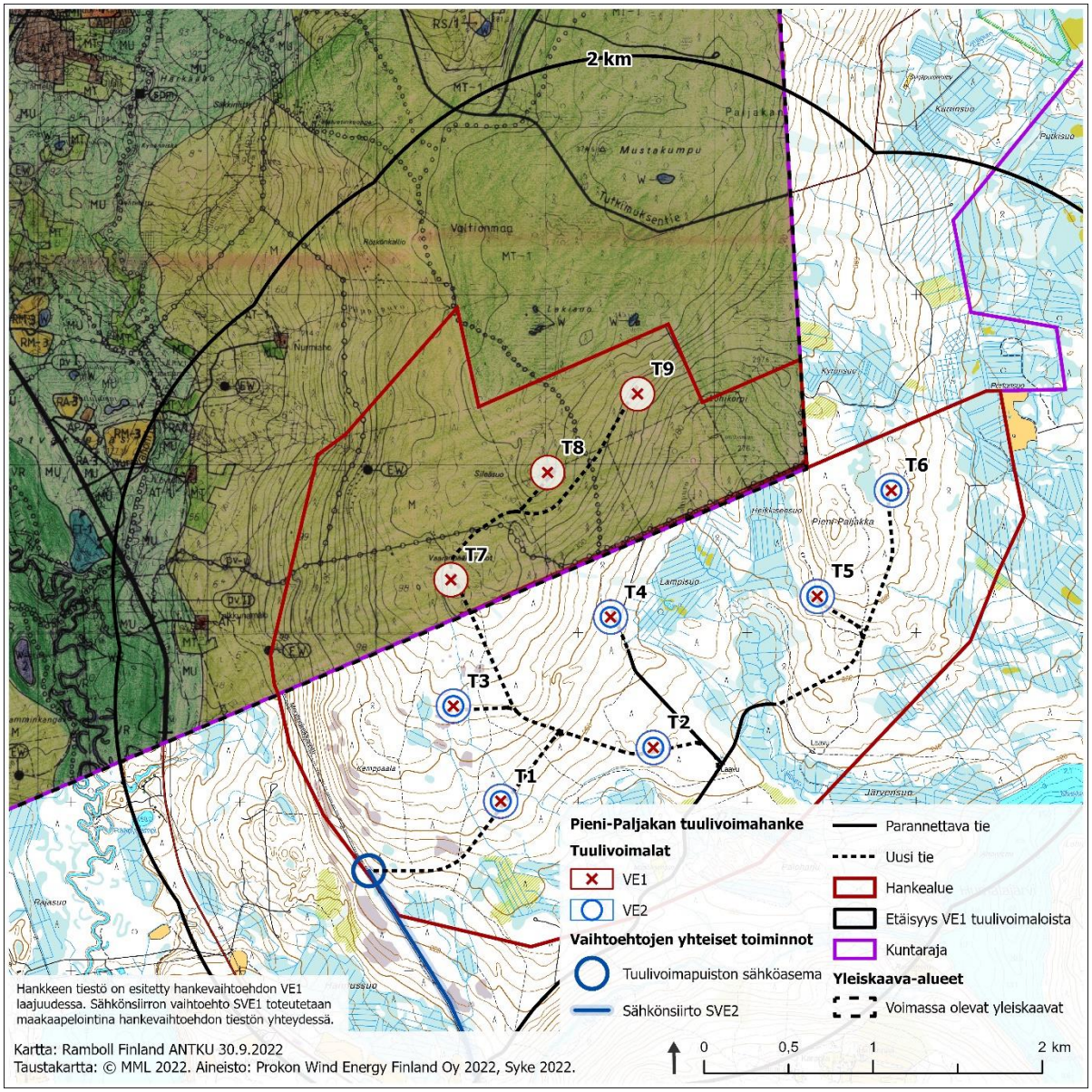
Muut hankealueen lähialueilla voimassa olevat yleiskaavat ovat hankealueen itäpuolella noin 5,5 kilometrin päässä sijaitsevat Lumivaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava, Otsotuuli Oy/UPM-Kymmene Oyj (hyväksytty 16.3.2016) ja Lumivaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava, Prokon Wind Energy Finland Oy (hyväksytty 16.3.2016) sekä eteläpuolella noin 6-8 kilometrin päässä sijaitsevat Iijärven ja Kiehimänjoen rantaosayleiskaava (hyväksytty 24.1.2006), Iijärven-Ristijärven rantaosayleiskaava (hyväksytty 23.1.2002), Kemilän rantaosayleiskaava (hyväksytty 18.5.2005),

Iijärven - Ristijärven rantaosayleiskaavan muutos, Iiniemi (hyväksytty 12.7.2006) ja Ristijärven kirkonkylän yleiskaavaa 2035 (hyväksytty 17.5.2017).

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 ja sen vaikutusalue eivät sijoitu voimassa olevien yleiskaavojen alueille.



Kuva 15-7. Hankealueen läheisyydessä voimassa olevat yleiskaavat.



Kuva 15-8. Kotila yleiskaava tarkemmin.

<u>Vireillä oleva Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen osayleiskaavat</u>

Puolangan ja Ristijärven kunnissa on vireillä Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen yleiskaavoitus omilla alueillaan. Osayleiskaavoitus kulkee kummassakin kunnassa yhtäaikaisesti hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa.

Puolangan kunnanvaltuusto päätti 11.11.2021 § 41 käynnistää oikeusvaikutteisen Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston osayleiskaavan ja Kotilan osayleiskaavan muutoksen laatimisen Pieni-Paljakan tuulivoimapuistoa varten ja 24.1.2022 § 8 kuuluttaa osayleiskaavan vireille sekä asettaa osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville. Ristijärven kunnanvaltuusto päätti 13.10.2021 § 36 käynnistää oikeusvaikutteisen Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston osayleiskaavan laatimisen Pieni-Paljakan tuulivoimapuistoa varten ja 24.1.2022 § 9 kuuluttaa osayleiskaavan vireille sekä asettaa sen osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville.

Osayleiskaavat laaditaan 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisina osayleiskaavoina. Osayleiskaavoja voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla).

Osayleiskaavojen tavoitteina on selvittää mahdollisuutta rakentaa yhteensä 9 tuulivoimalaa Puolangan ja Ristijärven rajalla molempien kuntien alueilla sijaitsevalle Pieni-Paljakan alueelle. Tuulivoimaloista kolme sijaitsisi Puolangan kunnan ja 6 Ristijärven kunnan alueella. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä ja yksikköteho on arviolta 6–10 MW, jolloin koko tuulivoimapuiston kokonaisteho noin 54–90 MW. Hanketta varten selvitetään myös uuden voimajohdon rakentamista joko suunnittelualueen länsi- tai eteläpuolelle.

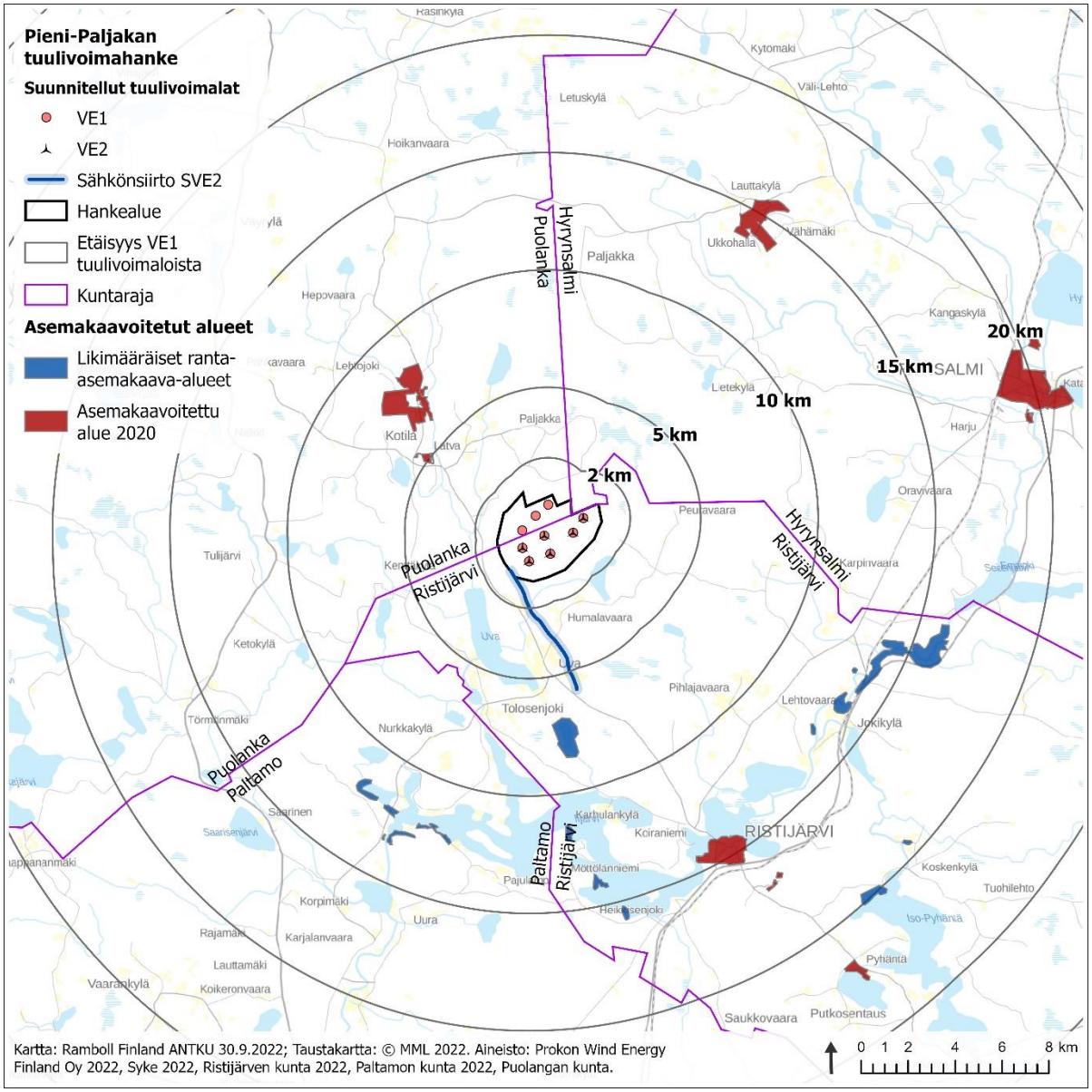
15.5.4 Asema- ja ranta-asemakaavat

Hankealueella ja sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 alueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 3,7 kilometrin päässä hankealueesta Puolangan Kotilan alueella (Kuva 15-9). Ristijärven kunnan lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Ristijärven keskustaajamassa noin 13 kilometrin päässä hankealueesta.

Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee yhteensä viisi ranta-asemakaavoitettua (rak) aluetta.

- Ristijärven kunnan alueella
    - Kuorejärven rak 5,9 km hankealueen eteläpuolella
    - Kemilän rak 10,6 km hankealueen eteläpuolella
    - Emäjoen rak 12,6 km hankealueen kaakkoispuolella
    - Multiniemen rak 18,5 km hankealueen kaakkoispuolella

- Paltamon kunnan alueella
    - Kangasjärven rak 10,6 km hankealueen lounaispuolella
    - Saunasalmen rak 11,1 km hankealueen lounaispuolella



Kuva 15-9. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat asemakaavoitetut alueet vuonna 2020.

15.5.5 Lähialueen muut tuulivoimahankkeet

Pieni-Paljakan hankealuetta lähimmät tuulivoimalahankkeet ovat Puolangan Hietavaaran 18 voimalan hanke, Paltamon Varsavaaran 21 voimalan hanke sekä Hyrynsalmen Lumivaaran 8 ja 9 voimalan tuulivoimahankkeet. Alle 30 kilometrin säteellä hankealueesta on 2 tuotannossa olevaa tuulivoimapuistoa sekä yhteensä 10 vireillä tai rakennusvaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Tarkemmat tiedot tuulivoimahankkeista on esitetty edellä kappaleessa 5.4.

15.6 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy hankealueen ja sitä ympäröivien alueiden maankäytöstä ja maankäytön suunnittelutilanteesta. Muutoksille herkkiä alueita ovat sellaiset, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita ja maisema-alueita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa muutoksesta häiriintyä.

Vaikutusalueen herkkyys maankäytön ja -yhdyskuntarakenteen kannalta on arvioitu tuulivoimaloiden osalta **kohtalaiseksi** ja sähkönsiirtoreitin vaikutusalueella **vähäisiksi.**

Hankkeen lähimmät asun- ja lomarakennukset (16 kpl) sijaitsevat noin 1,6–2 km etäisyydellä hankealueen ympärillä. Asukkaita alla kahden kilometrin etäisyydellä on alle 10 (Tilastokeskus 2021). Lähimmät kyläalueet ovat Uvan kylä hankealueen eteläpuolella, Katvalan alue hankealueen pohjoispuolella. Ristijärven keskustaajama sijoittuu noin 12 km etäisyydelle hankealueesta ja Hyrynsalmen keskustaajama noin 17 km etäisyydelle.

Alue on maa- ja metsätalouskäytössä, jonka lisäksi alueella kulkee metsäautoteitä ja yksittäisiä virkistysreittejä. Alueella sijaitsee myös Uvan vesiosuuskunnan vedenottamo. Alueella on seudullinen moottorikelkkailureitti ja alueen länsiosaa sivuaa Kajave Oy:n 110 kV sähkönsiirron kantaverkon linja. Hankealue sijoittuu noin 5,5 kilometrin päähän Paljakan laskettelukeskuksesta.

Alueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä. Yksi kulttuuriperintökohde sijaitsee kuitenkin hankealueen länsiosassa. Alueella sijaitsee myös luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita elinympäristöjä.

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteeristö on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

15.7 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen hankealue ei sijoitu taajama-alueille tai niiden välittömään läheisyyteen eikä se estä tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä tai mahdollisia laajenemissuuntia. Alueelle ei kohdistu yhdyskuntarakenteen laajentamispaineita. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uusien asuin-, virkistys-, palvelualueiden toteuttamista voimassa olevista maankäytön suunnitelmista poikkeavalla tavalla. Hankealueen liikenteen järjestäminen ei edellytä muutoksia alueen päätieverkkoon. Hankealueen sisällä käytetään ensisijaisesti jo olemassa olevia yksityis- ja metsäautoteitä, jotka kunnostetaan ja hoidetaan tuulivoimahankkeen elinkaaren ajan hankkeesta vastaavan puolesta sekä rakennetaan uusia. Tuulivoimalat, huoltotiet ja maakaapelit sekä sähkönsiirron voimajohtoalueet vaativat aluevarauksia ja laajentavat teknisen huollon verkostoja.

15.7.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Hankevaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy ennallaan. Nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia eikä estä tavoiteltua kehitystä.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilanteeseen sekä arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toteuttamismahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat muutoksen suuruudelta merkityksettömiä, koska alueen herkkyys on kohtalainen, ovat vaikutukset merkittävyydeltään **merkityksettömiä**.

Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehto VE1 sijoittuu suurelta osin metsätalousvaltaiselle alueelle keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hankevaihtoehto muodostaa yhden rakentunutta yhdyskuntarakennetta laajemmalle maaseutualueelle ulottuvan tuulivoimatuotantoalueen. Tuulivoimat sijoittuvat alueen itä- ja keskiosaan yhdyskuntarakennetta palvelevien keskeisten liikenneväylien ja merkittävien sähkölinjojen läheisyyteen. Hankealueen länsipuolella kulkee seututie 888 (Risijärventie, Puolangantie) ja hankealueen läpi kulkee Kajave Oy:n Uva-Paljakka 110 kV voimajohto.

Hankevaihtoehdossa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaiseviin asuin- ja lomarakennuksiin tai niiden muodostamiin rakennuskeskittymiin, liikenneverkkoon sekä hankealueen länsipuolella kulkevaan voimajohtolinjaan.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä.** Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehto VE2 sijoittuu suurelta osin metsätalousvaltaiselle alueelle keskeisen yhdyskunta- ja taajamarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta hankevaihtoehto muodostaa yhden rakentunutta yhdyskuntarakennetta laajemmalle maaseutualueelle ulottuvan tuulivoimatuotantoalueen. Tuulivoimat sijoittuvat alueen itä- ja keskiosassa yhdyskuntarakennetta palvelevien keskeisten liikenneväylien ja merkittävien sähkölinjojen läheisyyteen. Hankealueen länsipuolella kulkee seututie 888 (Risijärventie, Puolangantie) ja hankealueen läpi kulkee Kajave Oy:n Uva-Paljakka 110 kV voimajohto.

Hankevaihtoehdossa on huomioitu riittävät suojaetäisyydet alueen ympärillä sijaiseviin asuin- ja lomarakennuksiin tai niiden muodostamiin rakennuskeskittymiin, liikenneverkkoon sekä hankealueen länsipuolella kulkevaan voimajohtolinjaan.

Alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen kokonaisuutena ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä.** Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

15.7.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset hankealueelle rakennettavan sähköaseman ja tiestön yhteyteen rakennettavan maakaapeloinnin osalta on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten yhteydessä. Tästä johtuen SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**, koska alueen herkkyys on vähäinen, on vaikutusten merkittävyys **merkityksetön**.

Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 johtoalueelle ei sijoitu laajoja yhdyskuntarakenteen kannalta merkittäviä alueita, eivätkä alueet ole yhdyskuntarakenteen eheytymisen kannalta tärkeässä asemassa.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 ilmajohdon vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**, koska alueen herkkyys on vähäinen, on vaikutuksen merkittävyys **vähäinen kielteinen**. Hankealueella toteutettava maakaapelointi ja sähköaseman rakentaminen on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

15.8 Vaikutukset maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen

15.8.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen monipuolistaa alueen maankäyttöä, tuoden alueen metsätalouden rinnalle uuden maankäyttömuodon, energiantuotannon. Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentävät metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Maa- ja metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotannon alueeksi tuulivoimahankkeen toteutuessa.

Tuulivoimahanke aiheuttaa alueella yhteensovittamistarvetta maa- ja metsätalouden sekä alueen virkistyskäytön kanssa. Tuulivoimarakentaminen ei rajoita muutoin alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat puukuljetusten pääsyä alueelle ympäri vuoden. Tuulivoimahankkeen rakentamisvaihe- ja siihen liittyvät kuljetukset voivat rajoittaa metsähoidollisia toimenpiteitä, mutta tuulivoimaloiden toiminta-aikana ei rajoituksia muodostu.

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2 rajoittavat uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia. Hajarakentamisen rakennuslupamenettelyssä huomioidaan ympäristöhallinnon suositusten mukaisesti välkkeen ulkomaiset ohjearvot kuten Ruotsin ja Saksan ohjearvo 8 h/a tai Tanskan ohjearvo 10 h/a, koska tuulivoimaloiden välkkeelle ei ole annettu suomalaista ohjearvoa.

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehto VE0 eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei vaikuta alueen aineellisen omaisuuden tai maankäytön nykytilanteeseen. Tästä syystä hankevaihtoehdon VE0 vaikutuksen aineelliseen omaisuuteen ovat **merkityksettömiä**.

Vaihtoehto VE1

Asutus- ja loma-asutus

Hajarakentamista rajoittavat melualueet eivät ulotu hankealueen ulkopuolella sijaitseville loma- ja asuinrakennuksille. Välkealueet ulottuvat Ristijärven Rääpyslammen pohjoispuolella neljälle lomarakennukselle, joissa vuotuisen välkkeen määrä on 8–15 h/a.

Olemassa olevaan asutukseen ja loma-asutukseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella. Hankevaihtoehto VE1 rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot eivät ylity lähialueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Hankkeen tuulivoimaloista kohdistuu välkevaikutuksia neljälle lomarakennukselle Ristijärven Rääpyslammen pohjoispuolella, jossa välkemäärässä ylittyy yli 10 h/a. Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankealueen ja lähiympäristön loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu erittäin suuriksi kielteisiksi

Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhyke ulottuu hankealueen ulkopuolelle Puolangan Mustakummun eteläosassa sekä Hyrynsalmella kolmen kunnan kuntarajan tuntumassa. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia. Alueella ylittyy myös suositus yli 10 h/a välkkeestä. Alueella ei sijaitse loma- tai asuinrakennuksia.

Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,6 kilometrin päähän lähimmästä asuin- tai lomarakennuksesta. Nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä**, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **pieniä kielteisiä**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta **suuri kielteinen** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen**.

Maa- ja metsätalous

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia. Hankealueella on vähäisessä määrin peltoalueita vain hankealueen eteläosassa Matkuksensuon alueella, jonne ei ole osoitettu toimintoja.

Hankevaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloiden kenttäalueisiin jää noin 9 ha, tiestöön noin 85–213 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 33 %. Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 94,5–222 ha, mikä on noin 8–20 % koko hankealueen pinta-alasta. Muokattavasta pinta-alasta valtaosa on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee metsäpinta-alasta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty taulukossa (Taulukko 15-2) ja vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitu tarkemmin luvussa 8. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamistaikana 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.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Hankevaihtoehtojen VE2 vaikutukset ovat hankevaihtoehtoon VE1 verrattuna pienempiä ja kohdistuvat suppeammalle alueelle.

Taulukko 15-2. Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-ala.

Hankevaihtoehto	**VE1**	
Hankealueen kokonaispinta-ala	1 130 ha	
Tiestö (uusi): 9 887 metriä	**Tien leveys**	**Hehtaarimäärä**
	6 m	59 ha
	12 m	120 ha
	15 m	150 ha
Tiestö (parannettava): 4 339 metriä	**Tien leveys**	**Hehtaarimäärä**
	6 m	26 ha
	12 m	52 ha
	15 m	65 ha
Tuulivoimalan kenttäalueet: 9 kpl Kenttäalueen koko noin 1 ha/voimala	9 ha	
Sähköasema	0,5 ha	

Vaihtoehto VE2

Asutus ja loma-asutus

Hajarakentamista rajoittavat melu- ja välkealueet eivät ulotu hankealueen ulkopuolella sijaitseville loma- ja asuinrakennuksille.

Olemassa olevaan asutukseen ja loma-asutukseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella. Hankevaihtoehto VE2 rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot eivät ylity lähialueen asuin- tai lomarakennusten kohdalla.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankealueen ja lähiympäristön loma-asunnoille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu erittäin suuriksi kielteisiksi

Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhyke ulottuu hankealueen ulkopuolelle Puolangan Mustakummun eteläosassa sekä Hyrynsalmella kolmen kunnan kuntarajan tuntumassa. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia. Alueella ylittyy myös suositus yli 10 h/a välkkeestä. Alueella ei sijaitse loma- tai asuinrakennuksia.

Hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimalat sijoittuvat lähimmillään noin 1,7 kilometrin päähän lähimmästä asuin- tai lomarakennuksesta. Nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle ovat muutoksen suuruudelta **suuria kielteisiä**, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **pieniä kielteisiä**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on uuden hajarakentamisen sijoittumisen osalta **suuri kielteinen** ja nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen**.

Maa- ja metsätalous

Viljeltäviin peltoalueisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska hankealueella on vähäisessä määrin peltoalueita vain hankealueen eteläosassa Matkuksensuon alueella, jonne ei ole osoitettu toimintoja.

Hankevaihtoehdossa VE2 tuulivoimaloiden kenttäalueisiin jää noin 6 ha, tiestöön noin 66–166 ha, josta kunnostettavien teiden osuus on noin 43 %. Muokattavaa pinta-alaa on yhteensä noin 72,5–172,5 ha, mikä on noin 6–15 prosenttia koko hankealueen pinta-alasta. Muokattavasta pinta-alasta valtaosa on metsätalousvaltaista aluetta, joka vähenee metsäpinta-alasta. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Metsäalueen menetys jakaantuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla.

Tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-alat on esitetty taulukossa (Taulukko 15-3) ja vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitu tarkemmin luvussa 8. Alueella tehtäviä metsätaloustoimia ja alueella liikkumista voidaan turvallisuussyistä rakentamistaikana 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.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta **keskisuuria kielteisiä**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 15-3. Hankevaihtoehdon VE 2 tuulivoimaloiden kenttäalueiden, tieyhteyksien sekä muokattavien maa-alueiden pinta-ala.

Hankevaihtoehto	**VE2**	
Hankealueen kokonaispinta-ala	770 ha	
Tiestö (uusi): 6 740 metriä	**Tien leveys**	**Hehtaarimäärä**
	6 m	40 ha
	12 m	84 ha
	15 m	100 ha
Tiestö (parannettava): 4 339 metriä	**Tien leveys**	**Hehtaarimäärä**
	6 m	26 ha
	12 m	52 ha
	15 m	65 ha
Tuulivoimalan kenttäalueet: 6 kpl Kenttäalueen koko noin 1 ha/voimala	6 ha	
Sähköasema	0,5 ha	

15.8.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 sähkönsiirto toteutetaan Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston hankealueella maakaapelein tiestön yhteydessä ja tuulivoimapuisto kytketään Kajave Oy:n 110 kV sähköverkkoon hankealueella sijaitsevalta sähköasemalta. Tuulivoimapuiston teiden yhteyteen rakennetut maakaapelit eivät aiheuta vaikutuksia asuin- ja lomarakentamiselle. Tästä syystä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset asuin- ja lomarakentamiseen arvioidaan muutoksen suuruudeltaan merkityksettömiksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset hankealueelle rakennettavan sähköaseman ja tiestön yhteyteen rakennettavan maakaapeloinnin osalta on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten yhteydessä. Tästä johtuen SVE1 vaikutukset asuin- ja lomarakennuksille sekä maa- ja metsätaloudelle ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**, koska alueen herkkyys on vähäinen, on vaikutusten merkittävyys **merkityksetön**.

Vaihtoehto SVE2

Asutus ja loma-asutus

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 sähkönsiirto toteutetaan Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston hankealueella maakaapelein tiestön yhteydessä sekä Ristijärven Uvaan rakennettavalla ilmajohdolla, joka sijoittuu laajennettavaan maastokäytävään yhdessä olemassa olevan Kajave Oy:n Uva-Paljakka 110 kV voimajohdon kanssa. Lisäksi tuulivoimapuistoon rakennetaan sähköasema.

Tuulivoimapuiston teiden yhteyteen rakennetut maakaapelit eivät aiheuta vaikutuksia asuin- ja lomarakentamiselle. Pieni-Paljakan tuulivoima-alueen sekä Uvan sähköasemalle kulkevan ilmajohdon 100 metrin etäisyysvyöhykkeellä ei sijaitse rakennuksia. Ristijärven Humalavaaran alueella sijaitsee 500 metrin päässä suunnitellusta voimajohdosta 2 asuinrakennusta.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 ilmajohdon vaikutukset asuin- ja lomarakennuksille ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**. Koska alueen herkkyys on vähäinen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Hankealueella toteutettava maakaapelointi ja sähköaseman rakentaminen on arvioitu tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Maa- ja metsätalous

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset peltoalueisiin kohdistuvat hankealueen ulkopuolella Ristijärven Uvan alueella, jossa olemassa olevaan voimajohdon maastokäytävään rakennettava uusi voimajohto sijoittuu pääosin metsätalousalueelle ja ylittää vähäisesti peltoalueen Ristijärven Uvan alueella.

Voimajohdon rakentaminen samaan maastokäytävään Kajave Oy:n Uva-Paljakka 110 kV voimajohdon kanssa laajentaa olemassa olevaa voimajohdon johtoaluetta 15 metriä. Johtoalueelta metsä poistetaan, jonka lisäksi johtoalueen molemmin puolin 10 metriä leveillä vyöhykkeillä puuston pituutta rajoitetaan. Voimajohto ei estä peltoalueiden viljelyskäyttöä. Ainoat rajoitteet koskevat voimalinjojen pylväitä ja mahdollisesti käytettyjä haruksia, joiden sijoittelulla voidaan kuitenkin hallita peltoalueille kohdistuvia vaikutuksia. Voimajohdon rakentamisaikana aiheutuu vähäistä haittaa peltoalueille, mutta rakentamisen ajoittaminen viljelyajan ulkopuolelle vähentää hetkellisiä haitallisia.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 ilmajohdon vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat muutoksen suuruudelta **pieniä kielteisiä**. Koska alueen herkkyys on vähäinen, niin vaihtoehdon vaikutusten

merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Hankealueella toteutettava maakaapelointi ja sähköaseman rakentaminen on arvioitu tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

15.9 Vaikutukset kaavoitukseen

15.9.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset maakuntakaavaan

Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen Ristijärven kunnan puoleisella hankealueella ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa. Maakuntakaava ohjaa Ristijärvellä hankealueen maankäyttöä ja ympäristövaikutusten arvioinnin ohella alueelle suunniteltavan osayleiskaavan laatimista. Puolangan kunnan puoleisella hankealueella on voimassa Kotilan alueen osayleiskaava. Yleiskaavasta huolimatta maakuntakaavan merkinnät ja määräykset on otettava huomioon hankealueen Puolangan puoleisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa sekä alueelle suunniteltavassa osayleiskaavan muutoksessa.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan suunnittelumääräykset koskevat myös Pieni-Paljakan tuulivoimahanketta, vaikka hankkeen vaihtoehdot jäävät alle seudullisen tuulivoimarakentamisen. Suunnittelumääräykset on huomioitu hankkeen suunnittelussa ja yleiskaavoittamisessa. Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa on määrätty, että tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien lakisääteisen aluevalvontatehtävän, lentoliikenteen, liikenneväylien sekä arkeologisen kulttuuriperinnön ja luonnonsuojelulailla suojeltujen kohteiden edellyttämät rajoitteet tuulivoimarakentamiselle ja pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Puolustusvoimilta on saatu myönteinen lausunto 9 tuulivoimalan hankkeesta 17.12.2021. Edellä mainitut rajoitteet, kuten arkeologisen inventoinnin tulokset on huomioitu vaihtoehtojen muodostamisessa ja vaikutukset arvioitu kohdassa 16.5. Asianosaiset viranomaiset ovat osallisina ja lausuvat YVA- ja kaavoitusmenettelyjen yhteydessä.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa on määrätty, että tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon ko. tuulivoimahankkeen sekä eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, linnustoon, luonnon monimuotoisuuteen ja kulttuuriperintöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehtojen yhteisvaikutukset on arvioitu luvussa 29. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan yksityiskohtaisessa suunnittelussa tulee varmistaa, ettei tuulivoimarakentamisesta aiheudu asutukselle merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia. Meluvaikutukset on arvioitu kohdassa 23.5 ja välkevaikutukset kohdassa 24.5.

<u>Vaihtoehto VE0</u>

Vaihtoehdossa VE0 ei esitetä uusia toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle. Vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia tai estä tavoiteltua kehitystä. Voimassa olevassa maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta sekä luontomatkailun kehittämisalue. Vireillä olevaan Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan 2035 luonnokseen ei ole osoitettu merkintöjä hankealueelle. Tuulivoimahankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole vaikutusta voimassa olevan eikä vireillä olevan maakuntakaavan toteutumiseen.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset maakuntakaavaan ovat muutoksen suuruudelta merkityksettömiä, koska alueen herkkyys on kohtalainen, ovat vaikutukset merkittävyydeltään **merkityksetön.**

<u>Vaihtoehto VE1</u>

Vaihtoehto VE1 ei sijoitu voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoima-alueelle, vaan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, 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 tuulivoimamaakuntakaavassa on annettu tuulivoimaloiden rakentamista käsittelevä yleinen suunnittelumääräys, joka koskee myös Pieni-Paljakan aluetta. Määräyksen perusteella maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Vaihtoehto VE1 on kooltaan pienempi kuin maakuntakaavassa osoitettuja yli 9 tuulivoimalan tuulivoima-alueita, jolloin vaihtoehto VE1 toteuttaminen ei vaadi alueelle maakuntakaavaan tuulivoimaloiden alue -merkintää.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan määräyksen mukaan tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjunsuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Vaikutukset lähialueiden luonnonsuojelualueisiin ja Natura 2000 -verkoston alueisiin on arvioitu kohdassa 14.5, pohjaveteen kohdassa 9.5, arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennetun kulttuuriympäristöihin kohdassa 16.5 ja luontomatkailu. Vaihtoehto VE1 ei sijoitu näille alueille lukuun ottamatta hankealuetta laaja-alaisempaa luontomatkailun kehittämisaluetta, jolle hankealueen pohjoisosa sijoittuu. Alueella harjoitetaan luontomatkailua. Puolangan maastopyöräilyreitit on huomioitu tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen sijoittelussa.

Vaihtoehto VE1 ei estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista. Hanke kuitenkin vähentää maakuntakaavan maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla metsätalousalueita, mutta väheneminen on hankealueen pinta-alaan suhteutettuna vähäinen. Hankevaihtoehto ei vähennä peltoalueita. Metsätalousvaltaisen alueen vähenemä on arvioitu kohdassa 15.8.1.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset maakuntakaavaan arvioidaan muutoksen suuruudelta **pieniksi kielteisiksi.** Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Kainuun liitolla on vireillä Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035. Maakuntakaavaluonnos on ollut nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022 välisenä aikana. Hankevaihtoehto VE1 ei sijoitu maakuntakaavan luonnoksessa osoitetulle tuulivoimatuotantoon soveltuvalle alueelle. Kaavaluonnoksen lähin tuulivoimatuotantoon soveltuva alue sijaitsee noin 2,5 kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta.

<u>Vaihtoehto VE2</u>

Vaihtoehto VE2 ei sijoitu voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoima-alueelle, vaan maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, 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 tuulivoimamaakuntakaavassa on annettu tuulivoimaloiden rakentamista käsittelevä yleinen suunnittelumääräys, joka koskee myös Pieni-Paljakan aluetta. Määräyksen perusteella maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimaloiden alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimarakentamista, mikäli se ei ole merkitykseltään seudullista. Vaihtoehto VE2 on kooltaan pienempi kuin maakuntakaavassa osoitettuja yli 9 tuulivoimalan tuulivoima-alueita, jolloin vaihtoehto VE2 toteuttaminen ei vaadi alueelle maakuntakaavaan tuulivoimaloiden alue -merkintää.

Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan määräyksen mukaan tuulivoimalat tulee sijoittaa luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, vedenhankinnan kannalta tärkeiden pohjavesialueiden, harjunsuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan virkistysalueiden sekä valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen ulkopuolelle. Vaikutukset lähialueiden luonnonsuojelualueisiin ja Natura 2000 -verkoston alueisiin on arvioitu kohdassa 14.5, pohjaveteen kohdassa 9.5, arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennetun kulttuuriympäristöihin kohdassa 16.5 ja luontomatkailu. Vaihtoehto VE2 ei sijoitu näille alueille lukuun ottamatta hankealuetta laaja-alaisempaa luontomatkailun kehittämisaluetta, jolle hankealueen pohjoisosa sijoittuu. Alueella harjoitetaan luontomatkailua.

Vaihtoehto VE2 ei estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista. Hanke kuitenkin vähentää maakuntakaavan maa- ja metsätalousvaltaisilla alueilla metsätalousalueita, mutta väheneminen on hankealueen pinta-alaan suhteutettuna vähäinen. Hankevaihtoehto ei vähennä peltoalueita. Metsätalousvaltaisen alueen vähenemä on arvioitu kohdassa 15.8.1.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset maakuntakaavaan arvioidaan muutoksen suuruudelta **pieniksi kielteisiksi.** Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Kainuun liitolla on vireillä Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035. Maakuntakaavaluonnos on ollut nähtävillä 22.12.2021–31.1.2022 välisenä aikana. Hankevaihtoehto VE2 ei sijoitu maakuntakaavan luonnoksessa osoitetulle tuulivoimatuotantoon soveltuvalle alueelle. Kaavaluonnoksen lähin tuulivoimatuotantoon soveltuva alue sijaitsee noin 2,5 kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella. Maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueella tarkoitetaan lähtökohtaisesti vähintään kymmenen (10) teollisen kokoluokan voimalan muodostamaa aluetta.

15.9.2 Sähkönsiirron vaikutukset maakuntakaavaan

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset hankealueelle rakennettavan sähköaseman ja tiestön yhteyteen rakennettavan maakaapeloinnin osalta on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten yhteydessä. Tästä johtuen SVE1 vaikutukset maakuntakaavaan ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**, koska alueen herkkyys on vähäinen, on vaikutusten merkittävyys **merkityksetön**.

Vaihtoehto SVE2

Voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitetulle Kajave Oy:n 110 kV voimajohdolle on osoitettu yksi 110 kV voimajohto. Tällöin uuden voimajohdon rakentaminen samaan maastokäytävään Kajave Oy:n 110 kV voimajohdon kanssa ei täysin toteuta voimassa olevaa maakuntakaavaa, mutta toteuttaa tavoitetta valtakunnallista alueidenkäytön tavoitetta tukeutua samaan johtokäytävään.

Vireillä olevassa Kainuun tuulivoimamaakuntakaavassa 2035 ei ole osoitettu uusia sähkönsiirron linjauksia Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen tai hankkeen sähkönsiirron lähialueille. Lähimmät kaavaluonnoksen pääsähköjohdon yhteystarvemerkinnät on osoitettu hankealueen pohjoispuolelle lähimmillään noin 2,3 kilometrin päähän hankealueesta, johon on osoitettu yhden 400 kV pääsähköjohdon yhteystarve. Vaihtoehdon SVE2 suunniteltu uusi 110 kV voimajohto Uvan sähköasemalle, ei täysin toteuta Kainuun tuulivoimamaakuntakaava 2035 luonnosta. Vaihtoehto SVE2 sijoittuu kuitenkin voimassa olevaan ja voimaan jäävään maakuntakaavaan Kajave Oy:n 110 kV voimajohtoreitille osoitetulle yhden pääsähköjohdon linjaukselle.

Vaihtoehdon SVE2 vaikutukset maakuntakaavaan arvioidaan ilmajohdon osalta muutoksen suuruudelta **pieniksi kielteisiksi.** Koska alueen herkkyys on vähäinen, niin vaihtoehdon merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Hankealueella toteutettava maakaapelointi ja sähköaseman rakentaminen on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

15.9.3 Tuulivoimaloiden vaikutukset yleiskaavaan

Hankealueen Puolangan puoleisella alueella on voimassa 23.8.1990 Ympäristöministeriön hyväksymä Kotilan alueen osayleiskaava. Muilta osin lähimmät yleiskaavoitettu alueet sijoittuvat noin 5–10 kilometrin päähän hankealueen itä- ja eteläpuolelle.

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehto VE0 ei edellytä yleiskaavan laatimista tai huomioimista voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteista poiketen. Vaihtoehdolla ei ole vaikutusta voimassa olevan Kotilan alueen osayleiskaavan kohdalla. Hankkeen toteuttamatta jättäminen estää tuulivoimaloiden synnyttämien maisema-, melu- ja välkevaikutusten aiheutumisen osayleiskaavan alueelle. Vaihtoehdolla ei ole keskeisiä vaikutusta muiden voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen ratkaisuihin.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yleiskaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **merkityksetön**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **merkityksetön**.

Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehto VE1 edellyttää tuulivoima-alueiden yleiskaavoittamista. Vaihtoehdolla on kielteinen vaikutus voimassa olevan Kotilan alueen osayleiskaavan kohdalla ja vaihtoehdon toteuttaminen vaatii osayleiskaavan muutoksen Puolangalla ja osayleiskaavan laatimisen Ristijärvellä hankealueella. Vaihtoehdon toteuttamisella on kielteisiä vaikutuksia Kotilan alueen osayleiskaavaan myös hankealueen ulkopuolella tuulivoimaloiden synnyttämien maisema-, melu- ja välkevaikutusten aiheutumisesta osayleiskaavan alueelle.

Kotilan alueen osayleiskaavassa hankealueelle on osoitettu metsäntutkimuslaitoksen aluetta (MT-1), maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä vesialuetta (W). Lisäksi hankealueen läpi kulkee ulkoilureittejä, moottorikelkkareitti ja alueella sijaitsee yksi käyttövedenottopaikka (EW). Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimaloista 3 sijoittuu osayleiskaavan alueelle. Lisäksi hankevaihtoehtojen tiestö ja sen yhteyteen sijoitettavat maakaapelit kulkevat osayleiskaavan alueella. Hankevaihtoehdon VE1 tuulivoimalat sijoittuvat osayleiskaavassa maa- ja metsätalousvaltaisille alueille (M). Lisäksi tuulivoimala T8 sijoittuu noin 200 metrin päähän kaavaan osoitetusta ulkoilureitistä ja tuulivoimala T7 noin 250 metrin päähän moottorikelkkareitistä. Lähimmät osayleiskaavassa asuinrakentamiseen osoitetut alueet (AT-1) sijaitsevat noin 1,5 kilometrin päässä T7 tuulivoimalasta ja lomarakentamiseen osoitetut alueet (RM-3) 1,9 kilometrin päähän T7 tuulivoimalasta. Lähimmät osayleiskaavassa osoitetut käyttövedenottopaikat sijaitsevat noin 800–1 100 metrin päässä tuulivoimaloista T7 ja T8.

Muut hankealueen lähialueilla voimassa olevat yleiskaavat ovat hankealueen itäpuolella noin 5,5 kilometrin päässä sijaitsevat Lumivaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava, Otsotuuli Oy/UPM-Kymmene Oyj (hyväksytty 16.3.2016) ja Lumivaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava, Prokon Wind Energy Finland Oy (hyväksytty 16.3.2016) sekä eteläpuolella noin 6-8 kilometrin päässä sijaitsevat Iijärven ja Kiehimänjoen rantaosayleiskaava (hyväksytty 24.1.2006), Iijärven-Ristijärven rantaosayleiskaava (hyväksytty 23.1.2002), Kemilän rantaosayleiskaava (hyväksytty 18.5.2005), Iijärven - Ristijärven rantaoyk:n muutos, Iiniemi (hyväksytty 12.7.2006) ja Ristijärven kirkonkylän

yleiskaavaa 2035 (hyväksytty 17.5.2017). Vaihtoehdon VE1 vaikutukset muille osayleiskaavoille ovat maisemallisia. Hankkeen maisemavaikutukset arvioidaan kappaleessa 16.

Hankevaihtoehto VE1 rajoittaa uutta asumisen rakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot eivät ylity voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen asuin- tai lomarakennusalueilla. Hankkeen tuulivoimaloista kohdistuu välkevaikutuksia Kotilan alueen osayleiskaavan alueelle, mutta välkkeen ohjearvot eivät ylity osayleiskaavan asuin- ja lomarakennusalueilla.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankealueen lähiympäristöön aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu erittäin suuriksi kielteisiksi. Hankevaihtoehto VE1 ei estä Kotilan alueen osayleiskaavaan osoitetun tiestön, ulkoilureitin ja moottorikelkkareitin toteuttamista. Ulkoilureitti ja moottorikelkkailureitti voivat kuitenkin vähäisesti ja paikoitellen siirtyä riippuen tuulivoimaloiden tarkemmasta sijoittumisesta. Rakentamisaikana tuulivoimapuiston alueella liikkuminen ja alueen virkistyskäyttö voi olla rajoitettua rakentamisen aiheuttamista turvallisuusvaaroista johtuen. Rakentamisvaiheen jälkeen alueen virkistyskäyttö ei ole rajoitettua. Talviaikoina tuulivoimaloiden läheisyydessä tulee kuitenkin varautua tuulivoimaloista mahdollisesti putoavien jääheitteiden takia.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset yleiskaavoitukseen arvioidaan kokonaisuudessaan muutoksen suuruudelta **pieniksi kielteisiksi.** Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehto VE2 edellyttää tuulivoima-alueiden yleiskaavoittamista. Vaihtoehdolla on kielteinen vaikutus voimassa olevan Kotilan alueen osayleiskaavan tuulivoimaloiden synnyttämien maisema-, melu- ja välkevaikutusten aiheutumisesta osayleiskaavan alueelle.

Kotilan alueen osayleiskaavassa hankealueelle on osoitettu metsäntutkimuslaitoksen aluetta (MT-1), maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä vesialuetta (W). Lisäksi hankealueen läpi kulkee ulkoilureittejä, moottorikelkkareitti ja alueella sijaitsee yksi käyttövedenottopaikka (EW). Hankevaihtoehdon VE2 tuulivoimaloita ei sijoitu osayleiskaavan alueelle. Lähimmät osayleiskaavassa asuinrakentamiseen osoitetut alueet (AT-1) sijaitsevat noin 1,5 kilometrin päässä T3 tuulivoimalasta ja lomarakentamiseen osoitetut alueet (RM-3) 2,4 kilometrin päähän T3 tuulivoimalasta. Lähin osayleiskaavassa osoitetut käyttövedenottopaikka sijaitsee noin 1100 metrin päässä tuulivoimaloista T3.

Muut hankealueen lähialueilla voimassa olevat yleiskaavat ovat hankealueen itäpuolella noin 5,5 kilometrin päässä sijaitsevat Lumivaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava, Otsotuuli Oy/UPM-Kymmene Oyj (hyväksytty 16.3.2016) ja Lumivaaran tuulivoimahankkeen osayleiskaava, Prokon Wind Energy Finland Oy (hyväksytty 16.3.2016) sekä eteläpuolella noin 6-8 kilometrin päässä sijaitsevat Iijärven ja Kiehimänjoen rantaosayleiskaava (hyväksytty 24.1.2006), Iijärven-Ristijärven rantaosayleiskaava (hyväksytty 23.1.2002), Kemilän rantaosayleiskaava (hyväksytty 18.5.2005), Iijärven - Ristijärven rantaoyk:n muutos, Iiniemi (hyväksytty 12.7.2006) ja Ristijärven kirkonkylän yleiskaavaa 2035 (hyväksytty 17.5.2017). Vaihtoehdon VE2 vaikutukset muille osayleiskaavoille ovat maisemallisia. Hankkeen maisemavaikutukset arvioidaan kappaleessa

Hankevaihtoehto VE2 rajoittaa uutta asumisen rakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia. Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) melun ohjearvot eivät ylity voimassa tai vireillä olevien yleiskaavojen asuin- tai lomarakennusalueilla. Hankkeen tuulivoimaloista kohdistuu välkevaikutuksia Kotilan alueen osayleiskaavan alueelle, mutta välkkeen ohjearvot eivät ylity osayleiskaavan asuin- ja lomarakennusalueilla.

Hankealueen tuulivoimaloiden alueen lähiympäristöön kohdistuvat maisemavaikutukset eivät rajoita maankäyttöä alueella, vaan vaikuttavat elinympäristön laatuun ja virkistyskäyttöön. Hankealueen lähiympäristöön aiheutuvat maisemavaikutukset on erittäin suuriksi kielteisiksi. Hankevaihtoehto VE2 ei estä Kotilan alueen osayleiskaavaan osoitetun tiestön, ulkoilureitin ja moottorikelkkareitin toteuttamista. Ulkoilureitti ja moottorikelkkailureitti voivat kuitenkin vähäisesti ja paikoitellen siirtyä riippuen tuulivoimaloiden tarkemmasta sijoittumisesta. Rakentamisaikana tuulivoimapuiston alueella liikkuminen ja alueen virkistyskäyttö voi olla rajoitettua rakentamisen aiheuttamista turvallisuusvaaroista johtuen. Rakentamisvaiheen jälkeen alueen virkistyskäyttö ei ole rajoitettua. Talviaikana tuulivoimaloiden läheisyydessä tulee kuitenkin varautua tuulivoimaloista mahdollisesti putoavien jääheitteiden takia.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset yleiskaavoitukseen arvioidaan kokonaisuudessaan muutoksen suuruudelta **pieniksi kielteisiksi.** Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon merkittävyys on **vähäinen kielteinen**.

15.9.4 Sähkönsiirron vaikutukset yleiskaavaan

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset hankealueelle rakennettavan sähköaseman ja tiestön yhteyteen rakennettavan maakaapeloinnin osalta on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten yhteydessä. Tästä johtuen SVE1 vaikutukset yleiskaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**, koska alueen herkkyys on vähäinen, on vaikutusten merkittävyys **merkityksetön**.

Vaihtoehto SVE2

Uvan sähköasemalle rakennettava uusi 110 kV ilmajohto ei sijoitu yleiskaavoitetuille alueille, eikä reitille kohdistu rakentamispainetta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutuksen yleiskaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**. Koska alueen herkkyys on vähäinen, on vaikutuksen merkittävyys **merkityksetön.** Hankealueella toteutettava maakaapelointi ja sähköaseman rakentaminen on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

15.9.5 Tuulivoimaloiden vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavan

Vaihtoehto VE0

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa, eikä alueelle tai sen lähialueille suuntaudu rakentamispainetta. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 3,7 kilometrin päässä hankealueesta Puolangan Kotilan alueella. Ristijärven kunnan lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Ristijärven keskustaajamassa noin 13 kilometrin päässä hankealueesta.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **merkityksetön.**

Vaihtoehto VE1

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa, eikä alueelle tai sen lähialueille suuntaudu rakentamispainetta. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 3,7 kilometrin päässä hankealueesta Puolangan Kotilan alueella. Ristijärven kunnan lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Ristijärven keskustaajamassa noin 13 kilometrin päässä hankealueesta. Puolangan Kotilan asemakaavoitetuille alueille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu suuriksi tai erittäin suuriksi kielteisiksi. Maisemavaikutukset arvioidaan tarkemmin luvussa 16.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **merkityksetön.**

Vaihtoehto VE2

Hankealueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa, eikä alueelle tai sen lähialueille suuntaudu rakentamispainetta. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 3,7 kilometrin päässä hankealueesta Puolangan Kotilan alueella. Ristijärven kunnan lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Ristijärven keskustaajamassa noin 13 kilometrin päässä hankealueesta. Puolangan Kotilan asemakaavoitetuille alueille aiheutuvat maisemavaikutukset on arvioitu suuriksi tai erittäin suuriksi kielteisiksi. Maisemavaikutukset arvioidaan tarkemmin luvussa 16.

Vaihtoehdon VE2 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**. Koska alueen herkkyys on kohtalainen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **merkityksetön.**

15.9.6 Sähkönsiirron vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavaan

Vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 reitillä ei ole voimassa olevaa asemakaavaa, eikä sähkönsiirronalueelle tai sen lähialueille suuntaudu rakentamispainetta. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 3,7 kilometrin päässä hankealueesta Puolangan Kotilan alueella. Ristijärven kunnan lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Ristijärven keskustaajamassa noin 13 kilometrin päässä hankealueesta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset hankealueelle rakennettavan sähköaseman ja tiestön yhteyteen rakennettavan maakaapeloinnin osalta on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten yhteydessä. Tästä johtuen SVE1 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavoitukseen ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**, koska alueen herkkyys on vähäinen, on vaikutusten merkittävyys **merkityksetön**.

Vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 reitillä ei ole voimassa olevaa asemakaavaa, eikä sähkönsiirronalueelle tai sen lähialueille suuntaudu rakentamispainetta. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat noin 1,3 kilometrin päässä sähkönsiirtoreitistä SVE2 Ristijärven Tolosenjoen alueella. Puolangan kunnan lähimmät asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Puolangan Kotilan alueella noin 3,7 kilometrin päässä hankealueesta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset asema- ja ranta-asemakaavojen kaavoitukseen ja voimassa oleviin kaavoihin ovat muutoksen suuruudelta **merkityksettömiä**. Koska alueen herkkyys

on vähäinen, niin vaihtoehdon vaikutusten merkittävyys on **merkityksetön.** Hankealueella toteutettava maakaapelointi ja sähköaseman rakentaminen on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

15.10 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-4) on arvioitu, kuinka valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet toteutuvat Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeessa.

Taulukko 15-4. Valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden toteutuminen Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeessa

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Tavoite	Toteutuminen
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 tuulienergian tuotanto edistävät valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon tavoitteita. Paikallisia tuuliolosuhteita käytetään energiantuotantoon. Hankkeen toteutumisesta ei kohdistu suuria muutoksia alue- tai yhdyskuntarakenteeseen, eikä sen toteuttaminen edellytä uusia asuin-, teollisuus- tai työpaikka-alueiden rakentamista. Hankealue ei sijoitu taajama-alueille. Hankkeen toteuttaminen vaatii hyväksytyn oikeusvaikutteisen yleiskaavan, joka mahdollistama hankesuunnitelman mukainen maankäyttö ei estä toteuttamasta tavoitetta yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä. Tuulienergian rakentaminen sekä tuotanto tarjoavat mahdollisuuksia alueen elinkeinoelämälle ja työpaikoille.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Tuulienergian tuotanto vähentävät sähköntuotannon CO_2-päästöjä korvaamalla fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä markkinoilta. Tuulienergia on uusiutuva energiamuoto. Hankkeen toteuttaminen lisää uusiutuvien energianlähteiden hyödyntämismahdollisuuksia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sähköntuotannossa Hankkeen sähkönsiirtoratkaisut tukeutuvat nykyisiin voimajohtoihin sekä niiden käytäviin ja käytävien laajentamiseen. Hankealueen sisäinen sähkönsiirtoratkaisu toteutetaan maakaapeleilla. Hankkeen toteuttamisessa hyödynnetään nykyistä tiestöä sekä perusparannetaan olemassa olevia metsäautoteitä ja rakennetaan uutta huoltotieverkostoa.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Tavoite	Toteutuminen
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	YVA-menettelyssä on selvitetty ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, melu- ja välkevaikutukset. Melun ulkomelutason ohjearvot eivät ylity asuin- ja loma-asuntojen kohdalla. Välkevaikutukset ovat pääosin alle suositusarvojen vakituisilla asuinrakennuksilla ja hankealueen ympäristön lomarakennuksilla. Vähäisiä ylityksiä esiintyy vaihtoehdosta riippuen 4 lomakiinteistöllä. Välkevaikutus on mallinnuksessa esitetty puuston kanssa peittovaikutuksella ja ilman puustoa. Selvitysten tulokset ja vaikutusarvioinnit huomioidaan kaavaratkaisussa sekä kaavamerkinnöissä ja –määräyksissä sekä tunnistettuja haitallisia vaikutuksia on pyritty lieventämään kaavaratkaisulla ja -määräyksillä. Sähkön tuottaminen tuulivoimalla ei aiheuta tärinästä tai huonosta ilman laadusta aiheutuvia terveyshaittoja.
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin.	Suojaetäisyydet tiestöön, voimalinjoihin ja asutukseen on huomioitu suunnittelussa. Tuulivoimalla tuotettu sähkö ei lisää ilmastonmuutokseen liittyviä sään ääri-ilmiöitä.

Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Tuulivoimaloiden rakennuspaikat eivät sijoitu tulvariskialueelle. Vaikutukset pintavesiin, maa- ja kallioperään on arvioitu sekä huomioitu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvän infran sijoittamisessa.
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 suoja-etäisyydet asutukseen ja loma-asutukseen ja voimajohtoihin, teihin.
Elinympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyviä haittatekijöitä ovat erityisesti liikenteen ja tuotantotoiminnan päästöt maaperään, veteen ja ilmaan, altistuminen melulle sekä ympäristöön ja vakavat onnettomuudet.	Tuulivoimaloiden melu- ja välkevaikutukset on arvioitu. Tuulivoimalat on sijoitettu siten, etteivät melun ulkomelutason ohjearvot tai asumisterveysasetuksen melutason toimenpiderajat asuntojen sisätiloissa ylity asuin- ja loma-asuinrakennusten kohdalla. Tuulivoima ovat uusiutuvaa energiaa, eikä tuotannossa synny päästöjä ilmaan, veteen tai maahan. Hanke ei vaikuta rakentamis- ja toiminta-aikanaan luokiteltujen pohjavesien laatuun, määrään tai muodostumiseen, eikä sillä ole haitallisia vaikutuksia yhteiskunnan tai yksityisten vedenottoon.
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 17.12.2021, jossa Puolustusvoimat ei vastusta hanketta.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Tavoite	Toteutuminen
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 liikenne tukeutuu Puolangantiehen (st 888), jolta hankealueelle kohdistuva liikenne on suunniteltu alustavasti toteutettavaksi. Huoltotieverkoston rakentamisessa hyödynnetään mahdollisimman paljon alueella jo olevaa tieverkkoa. Hankkeen toteuttaminen edellyttää kuitenkin myös uusia tieyhteyksien rakentamista ja nykyisten teiden parantamista. Maankäyttöratkaisuilla ei heikennetä valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta tai taloudellisuutta.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Hankkeella ei ole vaikutusta, eikä sillä heikennetä kansainvälisesti tai valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuutta tai kehittämistä.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Tavoite	Toteutuminen
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeessa on osoitettu maankäytön toiminnot siten, etteivät ne vaaranna arvokkaiden tai herkkien alueiden monomuotoisuuden säilymistä.
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Vaikutukset valtakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriperintöihin ja luontoarvoihin on arvioitu ja huomioitu suunnittelussa. Hankkeella ei ole merkittävää heikentävää vaikutusta alueen kulttuuriympäristölle tai rakennusperinnölle.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Vaikutukset virkistyskäyttöön on arvioitu, eikä hankkeella heikennetä laajoja yhtenäisten virkistysalueiden virkistyskäyttö

	mahdollisuuksia. Alueen suureen pinta-alaan verrattuna tuulivoiman rakentaminen pirstovat kuitenkin metsätalousalueita.
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.	Hankealueen pääkäyttötarkoituksena säilyy edelleen metsätalous. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja huoltotieyhteyksien pinta-ala on pieni verrattuna kaava-alueen pinta-alaan.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Tavoite	Toteutuminen
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hanke edistää valtakunnallisia ja maakunnallisia uusiutuvan energiantuotannon ja ilmastotavoitteita. Hankkeessa uusiutuvan energiantuotantomuodon sijoittuminen alueelle, jolla fossiilisiin energialähteisiin rinnastettavan turpeen tuotanto korvataan. Tuulivoimalat suunnitellaan rakennettavaksi useamman voimalan kokonaisuudeksi pääosin vireillä olevan maakuntakaavan kaavaluonnoksen tuulivoimaloiden alueelle ja osin alle kahden kilometrin etäisyydelle alueesta.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Sähkönsiirrossa valtakunnan verkkoon hyödynnetään nykyisiä voimajohtokäytäviä tarvittaessa niitä laajentaen. Hankkeen toteuttaminen edellyttää myös tuulivoimapuiston sisäisen ilmajohdon ja sähköaseman/sähköasemien rakentamista. Hankevastaava on keskustellut liityntävaihtoehdoista Fingrid Oyj:n kanssa.

15.11 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankevaihtoehto VE0

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ovat **merkityksettömiä**. Hankevaihtoehdossa VE0 ei esitetä toimintoja metsätalousvaltaiselle alueelle, vaan alue pysyy olemassa olevassa käytössä. Yhdyskuntarakenteen näkökulmasta alue pysyy maaseutumaisena alueena. Vaihtoehto ei aiheuta yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia tai estä tavoiteltua kehitystä-

Vaikutukset maankäyttöön kokonaisuutena ovat merkittävyydeltään **merkityksettömiä**. Vaikutukset hajarakentamisen toteutumiseen hankealueella ja sen ympäristössä ovat nykytilanteeseen verrattuna merkityksettömiä. Vaikutukset maa- ja metsätalouteen ovat merkityksettömiä. Hankevaihtoehto ei estä tai heikennä alueen tai sen lähiympäristön käyttöä asuin- tai lomarakentamiseen. Vaikutukset ovat nykyisen kaltaisia maa- ja metsätalouteen. Metsätalouspinta-ala ei vähene.

Vaikutukset kaavoitukseen ovat kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **merkityksettömiä**. Hankevaihtoehto VE0 ei edellytä yleis- tai asemakaavan laatimista tai huomioista voimassa olevan maakuntakaavan tavoitteista poiketen. Hankevaihtoehto ei vaikuta Puolangan Kotilan alueen osayleiskaavan toteutumiseen.

Hankevaihtoehto VE1

Yhdyskuntarakenteeseen hankevaihtoehdon vaikutus on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**. Alueeseen ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen

kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

Maankäyttöön kokonaisuutena vaihtoehdon merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdolla VE1 on uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle merkittävyydeltään **suuri kielteinen** vaikutus, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen** vaikutus.

Nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella. Myöskään hajarakentamista rajoittavat meluvaikutukset eivät ulotu hankealueen ulkopuolella sijaitseville loma- ja asuinrakennuksille. Hankevaihtoehdon välkevaikutukset ulottuvat neljälle lomarakennukselle, joille suuntautuu noin 8–15 tuntia välkettä vuosittain. Hankevaihtoehto rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia.

Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään **keskisuuri kielteinen** vaikutus, jolloin alueen kohtalainen herkkyys huomioiden vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Hankekoosta johtuen vaihtoehdolla VE1 on suuremmat vaikutukset metsätalouteen kuin vaihtoehdossa VE2.

Kaavoitukseen kokonaisuutena vaikutus on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdon VE1 hankealuetta ei ole maakuntakaavassa osoitettu sellaiseen muuhun maankäyttöön, joka estäisi tuulivoimarakentamisen. Vaihtoehto VE1 ei tukeudu maakuntakaavan tuulivoima-alueisiin. Tuulivoimahanke ei estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista, kuten maa- ja metsätalousalueeksi soveltuvien alueiden käyttöä tai sähkönsiirtoa. Pieni-Paljakan tuulivoimahanke estää Kotilan alueen osayleiskaavan toteutumisen hankealueella ja hankkeen toteuttaminen vaatii osayleiskaavan muutoksen. Hanke ei estä tai rajoita kaavoitettujen tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankevaihtoehto edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Vaihtoehdolla on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus alueen hankealueelle sijoittuvaan Kotilan alueen osayleiskaavaan. Hankkeen toteuttaminen vaatii osayleiskaavan muutoksen. Hankealueella voimassa olevassa yleiskaavassa alueelle on osoitettu metsäntutkimuslaitoksen aluetta, maa- ja metsätalousaluetta sekä vesialuetta. Lisäksi alueen läpi kulkee ulkoilureittejä, moottorikelkkareitti ja alueella sijaitsee yksi käyttövedenottopaikka. Tuulivoimahankkeen toteuttaminen ei ole este voimassa olevan yleiskaavan kaltaisen maankäytön toteutumista hankealueella, mutta maankäyttömuotojen toteutuminen tulevaisuudessa ratkaistaan hankkeen vaatiman tuulivoimarakentamista ohjaavassa vireillä olevassa yleiskaavassa.

Arvioitavista hankevaihtoehdoista hankevaihtoehdon VE1 vaikutukset ovat suurimmat ja kohdistuvat laajimmalle alueelle.

<u>Hankevaihtoehto VE2</u>

Hankevaihtoehdon vaikutus yhdyskuntarakenteeseen on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**. Hankealueeseen tai sen lähiympäristöön ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta. Alue ei ole yhdyskuntarakenteen laajenemisen kannalta merkittävä suunta. Vaihtoehto ei aiheuta suuria alue- tai yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia muutoksia, eikä estä tavoiteltua kehitystä. Tuulivoimahanke ei toteutuessaan vaikuta merkittävästi yhdyskuntarakenteeseen.

Maankäyttöön kokonaisuutena hankevaihtoehdon vaikutuksen merkittävyys on **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdolla VE2 on uuden hajarakentamisen sijoittumiseen alueelle merkittävyydeltään **suuri kielteinen** vaikutus, mutta nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen **vähäinen kielteinen** vaikutus. Nykyiseen asutukseen ja loma-asutukseen on huomioitu riittävät suojaetäisyydet selvitysten ja vaikutusarviointien perusteella. Myöskään hajarakentamista rajoittavat melu- ja välkealueet eivät ulotu hankealueen ulkopuolella sijaitseville loma- ja asuinrakennuksille. Hankevaihtoehto rajoittaa uutta asumisen hajarakentamista tuulivoimaloiden melu- ja välkealueilla. Tuulivoimaloiden yli 40 dB(A) meluvyöhykkeen sisälle ei voi rakentaa asuin- tai loma-asuinrakennuksia.

Vaihtoehdolla on maa- ja metsätalouteen merkittävyydeltään **keskisuuri kielteinen** vaikutus, jolloin alueen kohtalainen herkkyys huomioiden vaikutuksen vaikutus on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**. Metsäpinta-ala vähenee tuulivoimapuiston hankealueeseen nähden vähäisesti, mutta pinta-alallisesti kuitenkin merkittävästi. Hankekoosta johtuen vaihtoehdolla VE2 on pienemmät vaikutukset metsätalouteen kuin vaihtoehdossa VE1.

Kaavoitukseen kokonaisuutena hankevaihtoehdon vaikutus on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen**. Vaihtoehdon VE2 hankealuetta ei ole maakuntakaavassa osoitettu sellaiseen muuhun maankäyttöön, joka estäisi tuulivoimarakentamisen. Vaihtoehto VE2 ei tukeudu maakuntakaavan tuulivoima-alueisiin. Tuulivoimahanke ei estä maakuntakaavan tavoitteiden mukaisen muun maankäytön toteutumista, kuten maa- ja metsätalousalueeksi soveltuvien alueiden käyttöä tai sähkönsiirtoa. Pieni-Paljakan hankkeen vaihtoehdon VE2 vaikutukset ulottuvat osin Kotilan alueen osayleiskaavan alueelle maa- ja metsätalousalueille sekä metsäntutkimuslaitoksen alueella. Hankevaihtoehto ei estä tai rajoita kaavoitettujen tai vireillä olevien asemakaavojen tavoiteltua maankäyttöä toteutumasta. Hankevaihtoehto edellyttää tuulivoimaosayleiskaavan laatimista.

Vaihtoehdolla VE2 on merkittävyydeltään **vähäinen kielteinen** vaikutus hankealueelle sijoittuvaan Kotilan alueen osayleiskaavaan. Hankevaihtoehdon VE2 toimintoja ei kuitenkaan ole osoite osayleiskaavan alueelle, mutta vaihtoehdon vaikutukset, kuten melu- ja välkevaikutukset ulottuvat yleiskaavan maa- ja metsätalousalueille sekä metsäntutkimuslaitoksen alueelle.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 maakaapeloinnin ja sähköaseman rakentaminen on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Tästä syystä hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset yhdyskuntarakenteelle, maankäytölle ja kaavoitukselle ovat siten merkittävyydeltään **merkityksettömiä.**

Arvioitavista sähkönsiirron vaihtoehdoista vaihtoehdon SVE1 vaikutukset ovat merkittävästi pienemmät ja kohdistuvat pienemmälle alueelle

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Hankkeen sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset yhdyskuntarakenteelle ovat merkittävyydeltään **vähäisesti kielteisiä.**

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 ilmajohtona rakennettavana osuuden läheisyydessä sijaitsee vain vähäisesti rakentamista, eikä alueelle suuntaudu rakentamispainetta. Pieni-Paljakan tuulivoima-alueen sekä Uvan sähköasemalle kulkevan ilmajohdon 100 metrin etäisyysvyöhykkeellä ei sijaitse rakennuksia. Ristijärven Humalavaaran alueella sijaitsee 500 metrin päässä suunnitellusta voimajohdosta 2 asuinrakennusta. Vaikutukset asutukselle ja loma-asutukselle arvioidaan vaihtoehdon kohdalla kokonaisuudessaan merkittävyydeltään **vähäisesti kielteisiksi**.

Hankealueen ja Uvan sähköaseman välille olemassa olevaan voimajohdon maastokäytävään rakennettava uusi voimajohto laajentaa olemassa olevaa voimajohdon johtoaluetta, joka poistuu pääosin maa- ja metsätalouskäytöstä. Ilmajohdon osalta sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset maa- ja metsätalouteen arvioidaan **vähäisesti kielteisiksi**. Lisäksi sähkönsiirron vaihtoehtoon SVE2 sisältyy hankealueelle rakennettava sähköasema ja tiestön yhteyteen rakennettava maakaapelointi, joka on huomioitu tuulivoimaloiden vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 ilmajohdolla ei ole vaikutuksia alueella tai alueen lähistöllä sijaitseviin yleis-, asema- ja ranta-asemakaavoihin.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset ovat merkittävästi suuremmat ja kohdistuvat laajemmalle alueelle kuin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1.

Taulukko 15-5. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE2**	**SVE1**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2**	**VE0**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

15.12 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttaminen vaatii oikeusvaikutteisen osayleiskaavan laatimisen, jossa hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kaavamääräyksin ja -merkinnöin. Rakennus-lupaviranomainen tarkistaa rakennuslupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Ympäristölupaviranomainen tarkistaa lupaa myöntäessään, että toiminta, jolle lupaa haetaan, on voimassa olevan kaavan mukainen. Kaavoituksessa voidaan antaa määräyksiä mm. rakennelmien ja toimintojen sijoitteluun, korkeusasemiin ja suojavyöhykkeisiin. Lisäksi kaavoituksessa annetaan määräyksiä, joiden keinoin on pyrittävä vähentämään alueen haittavaikutuksia ympäristöön mm. maisemaan, asutukseen ja luontoon.

15.13 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Nykyisen maankäytön osalta arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Kaavoitukseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta-, yleis-, ja ranta-asemakaavoihin. 0-vaihtoehdon osalta ei kaavoituksen liittyviä epävarmuustekijöitä ole. Hankevaihtoehdon VE1 tai VE2 toteutuminen edellyttää osayleiskaavan laadintaa, jonka yhteydessä arvioidaan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti osayleiskaavan vaikutukset.

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä muuttua. Tarkennukset voivat koskea mm. tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa, sähköasemien paikkoja tai maakaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen kaavoitusmenettelyssä arviointia täsmennetään koskemaan kaavassa esitettyä toteuttamisvaihtoehtoa. YVA-menettelyssä arvioitu voimaloiden maksimimäärä ja koko-naiskorkeus luovat kaavoitukselle raamit, jolloin toteutustavan osalta ovat voimaloiden mahdollinen maksimäärä tai sallittu maksimikorkeus tiedossa jo YVA-vaiheessa.

16. MAISEMA, KULTTUURIYMPÄRISTÖ JA MUINAISJÄÄNNÖKSET

16.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankkeen vaikutusalueen sisällä sijaitsee kohteita, joiden herkkyydet vaihtelevat vähäisen ja erittäin suuren herkkyyden välillä. Muutoksen suuruus arvioitiin molempien toteutusvaihtoehtojen osalta enintään **suureksi kielteiseksi**. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat merkittävyydeltään enintään **erittäin suuria kielteisiä**. Vaihtoehtojen välille ei muodostunut eroja maisemavaikutusten merkittävyyden suhteen johtuen hankevaihtoehtojen voimaloiden kokonaismäärän pienestä erosta, tuulivoimaloiden keskinäisestä ryhmittelystä ja tiettyjen luonto- ja kulttuurimatkailukohteiden suuresta herkkyydestä. Hankkeella ei ole vaikutusta kiinteisiin muinaisjäännöksiin.

Sähkönsiirron osalta SVE1 vaihtoehdon toteutuminen **ei aiheuta muutosta** nykytilaan. Sähkönsiirron SVE2 vaikutus yhteen kulttuuriperintökohteeseen on **vähäinen kielteinen**. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja napakorkeuden laskeminen.

16.2 Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutus tarkoittaa muutosta maiseman rakenteeseen ja maiseman tyyppiin, johon liittyy maiseman luonne ja laatu. Maisemarakenne muodostuu maiseman perusrungosta (kallioperä, maaperä, vesiolosuhteet ja kasvillisuus) sekä maisemaan liittyvistä luonnon ja kulttuurin prosesseista. Maiseman voi tyypitellä luonnonmaisemaksi tai kulttuurimaisemaksi tai tarkentaen esimerkiksi kaupunki-, saaristo- järvi- tai maatalousmaisemaksi. Kulttuuriympäristössä voidaan erottaa kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö, ja se käsittää myös kiinteät muinaisjäännökset ja perinnemaisemat.

Maiseman luonne tarkentaa maisematyyppiä ja voi liittyä esimerkiksi maisematyypin mittakaavaan, ihmisen toimintojen vaikutukseen ja ajalliseen luonteeseen. Maisemakuva on maisematilan muodostama visuaalinen kokonaisuus.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset aiheutuvat tuulivoimaloista, sähkönsiirtoon liittyvistä rakenteista sekä uusista tai parannettavista tieyhteyksistä. Vaikutukset kohdistuvat sekä maisemarakenteeseen että maisemakuvaan. Tuulivoimaloiden laaja-alaisimmat ympäristövaikutukset ovat visuaalisia eli muuttavat tiettyjä näkymiä ja maisemakuvaa. Maisemarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakennettavaan alueeseen ja sen lähiympäristöön kohdistuvista muutoksista, kuten maa- ja kallioperän muokkauksista ja kasvillisuuden poistamisesta. Maisemaan liittyy myös aineettomia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen.

Tuulivoimaloiden hallitsevuuteen maisemassa vaikuttaa tuulivoimaloiden koko ja määrä, tuulivoimaloiden etäisyys ja näkyminen, tuulivoimaloiden sijoittelu ryhmässä sekä lentoestevalot ja liike. Voimalan ja olemassa olevien maisemaelementtien välille saattaa syntyä kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista ja sen vuoksi mm. vaikutusten merkittävyyden ja vaikutustavan arvioiminen on haastavaa. Tuulivoimalat eivät välttämättä aiheuta merkittäviä maisemavaikutuksia, vaikka niiden aiheuttama visuaalinen muutos olisikin huomattava. Maiseman muuttumista ei voi suoraan luokitella haitalliseksi vaikutukseksi. Uusien toimintojen myötä maisemassa tapahtuu muutoksia jatkuvasti.

Pieni-Paljakan alueelle suunnitellut tuulivoimalat koostuvat 3-lapaisesta roottorista, jonka halkaisija on 200 metriä, konehuoneesta sekä tornista perustuksineen (Kuva 16-1). Suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus lavan mitta mukaan lukien on 300 metriä.

Tuulivoimaloiden ja niiden tornien väritys on vakiintunut harmahtavan valkoiseksi. Voimalat nähdään useimmiten vaaleaa taustaa eli käytännössä taivasta vasten ja harmahtava sävy tasoittaa kontrastisuutta sekä sopii eri valaistus- ja sääolosuhteisiin. Voimalat varustetaan lentoestevaloin. Lentoestevalaistus määräytyy kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) suositusten ja kansallisten lakien sekä määräysten mukaisesti.

Tuulivoimalat kytketään toisiinsa maakaapeleiden avulla ja kaapeleiden rakentamisessa pyritään hyödyntämään hankealueella jo muokattua maata niin, että seuraukset luonnolle jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Teiden ja tuulivoimala-alueen rakentamisen jälkeen toiminta ei aiheuta vaikutuksia maa- ja kallioperään.



Kuva 16-1. Esimerkki nykyaikaisen tuulivoimalan muodosta ja perustuksista.

16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutuksien osalta määritellään vaikutuksen laajuus, luonne ja merkittävyys. Maisemavaikutusten arviointimenetelminä on käytetty maisema-analyysiä, valokuvasovitteina tehtyjä havainnekuvia, näkemäalueanalyysiä sekä maastohavaintoihin perustuvaa asiantuntija-arvioita. Näiden avulla on muodostettu käsitys maiseman ominaispiirteistä, arvoista, maiseman muutosherkkyydestä ja näihin kohdistuvista vaikutuksista. Menetelmät on kuvattu myöhemmin tässä kappaleessa.

Tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia ja vaikutusten merkittävyyttä on tarkasteltu näkökulmista:

- Miten, kuinka paljon ja kuinka merkittävästi tuulivoimalat muuttavat vaikutusalueiden nykyistä luonnetta?

- Missä vaikutukset kohdistuvat maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta erityisen herkille alueille?
- Mikä on maiseman sietokyky eli kuinka paljon maisemarakenne, maisemakuva tai erilliset maiseman perustekijät voivat muuttua menettämättä ominaispiirteitään.
- Ovatko tuulivoimalat hallitsevia? Syntyykö tuulivoimaloiden ja olemassa olevien maisema-elementtien välille kilpailutilanne mittakaavallisesti tai symbolisten merkitysten suhteen?

Ihanteellisissa oloissa tuulivoimalan torni erottuu jopa 40 kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutuksien muodostumisessa etäisyys tuulivoimalan ja arvioitavan kohteen välillä on merkittävä tekijä. Yleisen käsityksen mukaan vielä 5–7 km etäisyydellä maisemavaikutus voi olla dominoiva ja tätä suuremmilla etäisyyksillä voimaloiden hallitsevuus vähitellen vähenee. Tässä hankkeessa maisemallisten kokonaisuuksien yleispiirteinen vaikutustarkastelu rajattiin ulottumaan noin 20 km säteelle hankealueesta, keskittyen erityisesti lähivaikutusalueen arviointiin noin 6 km säteellä tuulivoimaloista. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin noin 15 km tarkastelualueella ja tältä alueelta tarkasteltiin valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvoihin kohdistuvat vaikutukset. Mikäli yleispiirteisessä tarkastelussa havaittiin, että joihinkin tätä kaukaisempiin kohteisiin saattaa kohdistua merkittäviä vaikutuksia, laajennettiin vaikutusarviointia koskemaan niitä.

Maisema-analyysissä kuvattiin seudun maisemarakenne, maisemalliset kokonaisuudet 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 (mm. kulttuuriympäristöohjelmat) sekä maakuntakaavoitusta varten laadittuja selvityksiä ja päivitysinventointeja. Paikallisten arvokohteiden tunnistamiseksi lähtötietoina käytettiin myös saatavilla olleita kulttuuriympäristöohjelmia. Perinnemaisemien päivitysinventoinnit ovat Kainuussa olleet meneillään arvioinnin laatimisen aikana. Ajantasaisinta tietoa kohteista pyydettiin Kainuun ELY-keskukselta, mutta tietoja ei saatu. Vaikutusten arviointi koskien perinnemaisemia perustui voimassa olevan maakuntakaavan merkintöihin, minkä perusteella perinnemaisemia ei sijoitu hankealueelle.

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.

Maisemavaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin näkemäalueanalyysiä, jonka avulla voitiin arvioida tuulivoimaloista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Analyysi antoi myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tuli vaikutusarvioinnissa erityisesti kiinnittää huomiota. Näkemäanalyysissä mallinnettiin paikkatietopohjaisesti alueet, joille tuulivoimalat tulevat näkymään ja alueet, joilla tuulivoimalat todennäköisesti eivät näy. Analyysissä otettiin huomioon maaston muodot ja puusto. Tuulivoimaloiden näkyvyyttä, vaikutuksen luonnetta ja merkittävyyttä maisemassa on havainnollistettu valokuviin tehtyjen kuvasovitteiden avulla. Kuvasovitteiden katselupisteet valittiin siten, että kuvilla on havainnollistettu kyseiselle hankkeelle tyypillisiä maisemallisia vaikutuksia, maisemallisiin arvoihin kohdistuvia ja hankkeesta asutukselle tai virkistyskäyttäjille kohdistuvia maisemallisia vaikutuksia.

Näkyvyysanalyysikartta löytyy liitteenä 12 ja havainnekuvat liitteenä 11, jotka on myös esitetty myös pienennettyinä kuvina.

Muinaisjäännösten osalta hankealue ja sähkönsiirtoreitti on inventoitu ja vaikutukset arvioitu selvityksen tulosten perusteella.

16.4 Nykytila ja kehitys

16.4.1 Yleiskuvaus maisemasta ja rakennetusta ympäristöstä

Hankealue sijoittuu valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa Kainuun ja Kuusamon vaaramaa -maisemamaakuntaan ja tarkemmin Kainuun vaaraseutuun. Nimensä mukaisesti alueelle ovat tyypillisiä jylhät vaaramaisemat. Mannerjäätikkö on muovannut pinnanmuotoja luoteesta kaakkoon. Alueella sijaitsee paljon pieniä järviä ja jokivesistöjä sekä suurempia järviä ja reittivesistöjä. (Ympäristöministeriö 1993)

Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa (Muhonen ja Savolainen 2013) maisemamaakuntajakoa on tarkennettu ja siinä hankealueen ympäristö on esitetty Kainuun vaara-asutuksen alueena. Kyseisen maisematyypin alueella on paljon metsiä ja soita, kun taas pellot ovat pieniä ja sijaitsevat usein huuhtoutumattomilla vaarojen lakialueilla (Kuva 16-2 ja Kuva 16-3). Asutus on harvaa ja sijoittuu vaarojen rinteille ja vesistöjen varsille. Hankealueen ja sen lähiympäristön maisema vastaa hyvin edellä mainitun maisematyypin kuvausta.



Kuva 16-2. Humalavaaran laelta avautuu pellolta näkymä pohjoiseen Humalajärven suuntaan. Etäisyys hankealueelle noin 2 km.

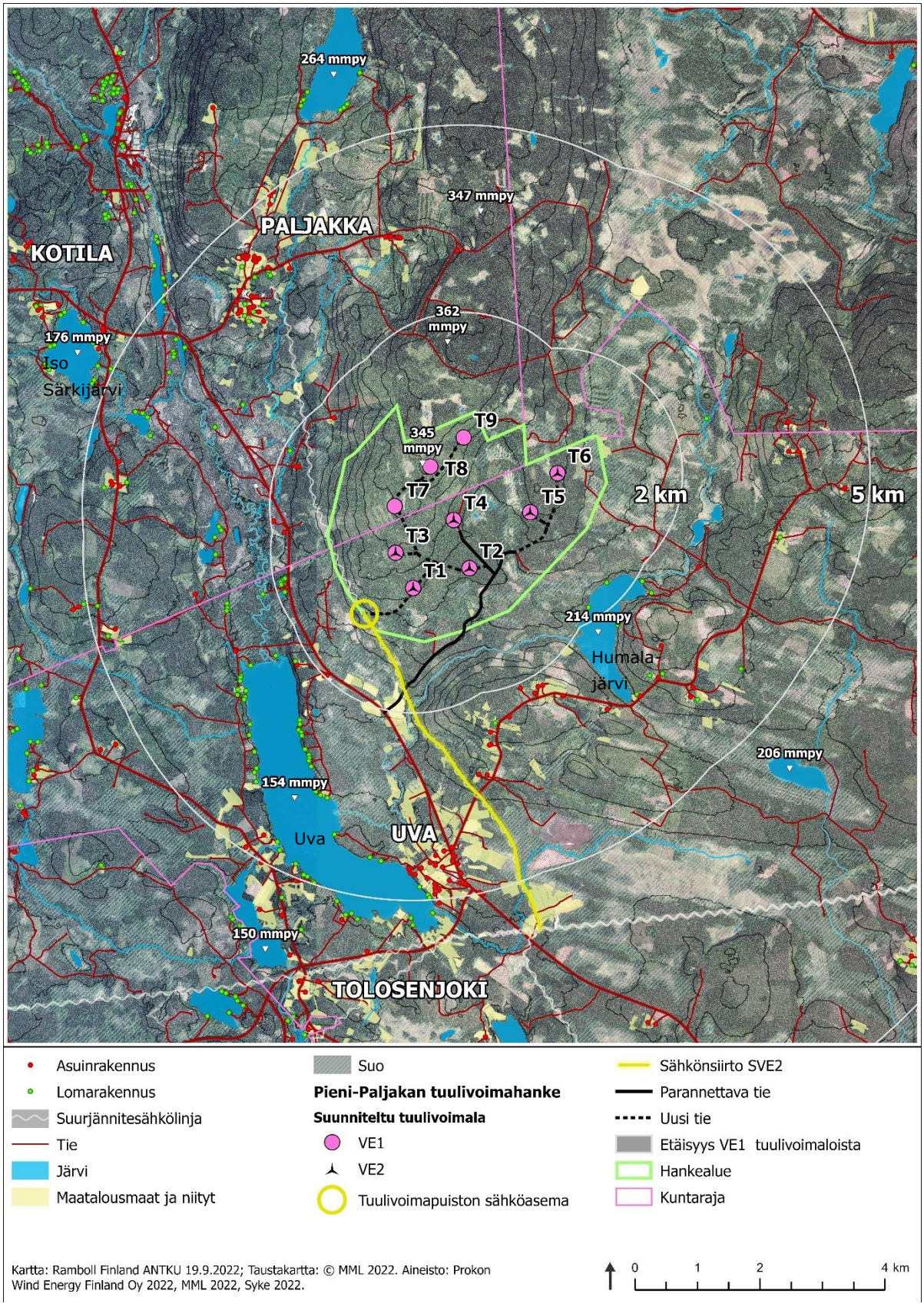


Kuva 16-3. Karpinvaaran laelta noin 11 km etäisyydellä hankealueesta avautuu peltojen yli näkymä kaukomaisemaan.

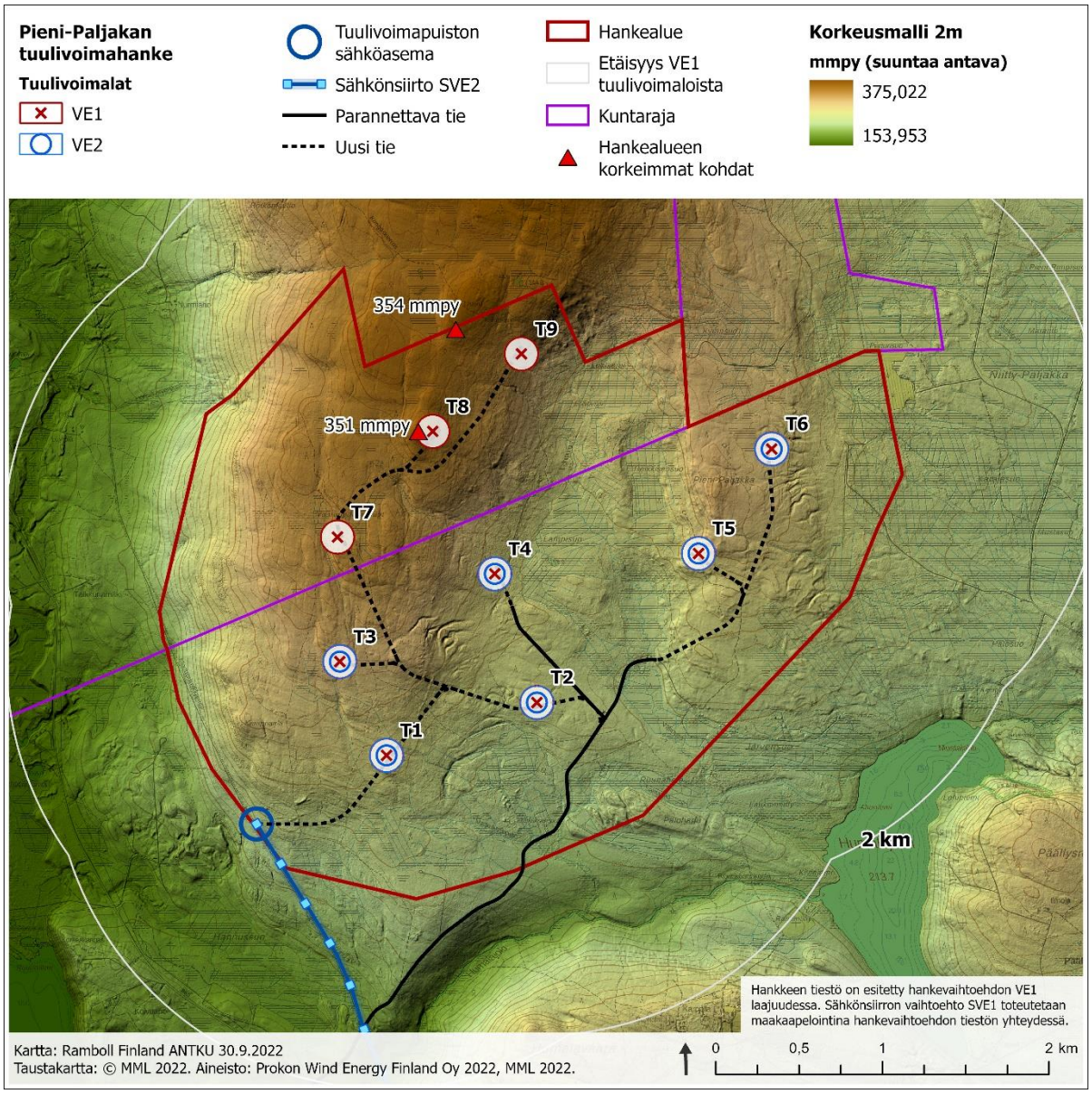
Hankealue sijoittuu Mustakumpu ja Pieni-Paljakka nimisille vaaroille. Hankealueen korkein kohta kohoaa jopa noin 360 metriin meren pinnan yläpuolelle (mpy) Mustakummun laavun kohdalla (Kuva 16-5). Pieni-Paljakan huippu kohoaa noin 300 m mpy. Vertailukohtana läheisen Uvajärven vedenpinnan korkeus on korkeustasolla noin +154 m mpy ja Iso Särkijärven korkeustasolla +176 m mpy. Tuulivoimalat on suunniteltu vaarojen rinne- ja lakialueille. Hankealueen ja sen lähiympäristön korkeusasemia sekä avoimia maisemia ja asutuskeskittymiä on esitetty maisema-analyysikartalla ja korkeusmallissa (Kuva 16-4).

Lähimmät vakinaisen asutuksen keskittymät sijoittuvat Uvan kylään ja Paljakan matkailukeskukseen. Loma-asutus sijoittuu järvien rannoille ja Paljakan matkailukeskukseen. Alle kahden kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista sijaitsee kaikkiaan seitsemän asuinrakennusta ja yhdeksän lomarakennusta. Alle 5 kilometrin päässä lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta sijaitsee yhteensä 95 asuinrakennusta ja 100 lomarakennusta (Luku 15.4.1)

Mustakummun ja Pieni-Paljakan vaarat ovat pääosin sulkeutunutta maisemaa, sillä hankealue sekä lähialueet ovat kokonaisuudessaan joko havu- tai sekametsää ja harvapuustoista aluetta. Hankealueen eteläisissä osissa on tien vieressä yksi niitty, jonka lisäksi hankealueella sijaitsee puuttomia tai vähäpuustoisia soita. Suot ovat pääosin ojitettuja lukuun ottamatta Mustakummun laella sijaitsevaa muutamaa pientä suoaluetta. Suoalueet ovat avointa tai puoliavointa maisematilaa. Hankealueen länsi- ja lounaisreunalla kulkee Kajave Oy:n 110 kV:n voimajohto (Uva-Paljakka) noin 900 metrin päästä lähimmästä voimalaitoksesta.



Kuva 16-4. Hankealueen ja sen lähiympäristön korkeusolosuhteet, avoimet maisematilat ja asutus ilmakuvan päälle asetettuna.



Kuva 16-5. Hankealueen suuntaa antava korkeusmalli (2 m mpy).

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Köngäskierros-niminen retkeilyreitti. Reitin varrella maisema on sulkeutunutta metsää (Kuva 16-6). Erämaisuuden tuntua antavat pystyyn kelottuneet ja reitin varrelle kaatuneet kuuset. Puusto on ikääntynyttä ja metsänpohja sammal- ja varpupeitteinen. Reitin varrella sijaitsee laavu ja näköalatorni. Näkötornilta avautuu hankealueen suuntaan erämaisen kaltainen kaukomaisema, jossa ei näy mastoja, voimalinjoja tai muita ihmisen rakentamia maamerkkejä tai maisemahäiriöitä (Kuva 16-7).

Paljakan laskettelukeskus sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta Latvavaaran länsirinteellä, minkä johdosta laskettelurinteiltä avautuu kaukomaisemia länteen, erisuuntaan hankealueesta. Latvavaaran korkein kohta huippu sijaitsee laskettelurinteiden kohdalla noin 350 m mpy.



Kuva 16-6. Köngäskierroksen retkeilyreitistön luonnonmaisemaa.



Kuva 16-7. Mustakummun näkötornin huipulta avautuva maisema. Humalajärvi erottuu kuvan keskiosassa.

Hankealueesta noin 1,5 km kaakkoon sijaitsee Humalajärven ja lounaaseen noin 2,5 km sijaitsee Uvan järvialueet. Hankealueen lähiympäristössä, noin 3–6 km etäisyyksillä, sijaitsee Latvan ja Uvan kylän alueilla pienpiirteisiä maatalousmosaiikkialueita, peltoalueita sekä kaksi avosuoaluetta. Uvan kylässä pellot sijaitsevat lounaisrinteessä, minkä vuoksi kylältä avautuu näkymiä peltojen yli lounaaseen ja länteen Uvajärven suuntaan. Uvan kylässä sijaitsee useita pieniä ja ainakin yksi isompi maatila (Kuva 16-8). Alueen pihapiirien rakennukset ja puusto pirstovat peltoalueita ja estävä paikoin näkymiä. Puolangantieltä avautuu paikoitellen kaukomaisemia Uvajärven suuntaan. Maaston korkeimmalla kohdalla Puolangantieltä avautuu myös pitkittäisiä tien suuntaisia (luode-kaakko) näkymiä.

Hankealuetta lähin tie (st 888) kulkee alueen länsipuolella ja alueen etelä-/itäpuolelta kulkee valtatie 5. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee useita yhdysteitä sekä hankealueella että sen ympäristössä kulkee yksittäisiä pienempiä teitä. Ihmisen vaikutus maisemassa näkyy myös esimerkiksi metsäteinä ja talousmetsän hoidon jälkinä.



Kuva 16-8. Tervolan suurimittakaavainen, nykyaikainen navetta muodostaa Uvan kylässä selkeästi havaittavan maamerkin.

16.4.2 Arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet sekä kohteet

16.4.2.1 Valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet

Hankealueen ympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, kulttuuriympäristöalueet hankkeen ympäristössä noin 20 kilometrin säteellä on esitetty taulukossa (Taulukko 16-1) ja kartalla (Kuva 16-4).

Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021), Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat, sijaitsee lähimmillään noin 22 km etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Alue on maisemallisesti ja kulttuurisesti arvokasta perinnemaisemaa, jonka maataloustoiminta on edelleen aktiivista ja elinvoimaista. Asutusta alueella on ollut jo 1500-luvulla ja kyläkuvaa hallitsee Myllymäen korkea kuusimetsä, joka on nykyisin luonnonsuojelualueena. Kulttuurimaisema on perinteistä viljelymaisemaa, johon kuuluu vaihtelevat pelto- ja laidunmaisemat. (Muhonen ja Savolainen 2013)

Lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue Puolangan kunnan alueella on Latvan kylämaisema, joka sijaitsee noin 2 km päässä hankealueesta luoteeseen Latvavaaran etelärinteellä. Latvan kylä on tiivis ja elinvoimainen mäkikylä, joka on maisemakuvaltaan monipuolinen ja eheä (Kuva 16-9 ja Kuva 16-10). Alueella on useita metsälaitumia ja laidunniittyjä. Pellot ovat melko pienialaisia ja puustoiset kohdat katkaisevat Latvantien varrella näkymiä. Maisemassa ei näy suuria moderneja tuotantolaitoksia. Ytimen muodostavat Mikkolan, Kujalan ja Harjulan tilat. Latvan kylä sijaitsee noin yhden kilometrin etäisyydellä Paljakan laskettelukeskuksesta. Latvan kylämaiseman läpi kulkee keskukselta alkava retkeilyreitti. Kylässä on myös jonkin verran matkailu- ja majoitustoimintaa. (Muhonen ja Savolainen 2013)



Kuva 16-9. Mikkolan tilan edustalta Kanervantieltä avautuu peltojen ylitse kaukomaisema etelän suuntaan.



Kuva 16-10. Mikkolan tilaa kuvattuna Kanervantieltä ja läheltä Latvantien risteystä pohjoisen suuntaan.

Ristijärven kunnan alueella lähin maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Karhunkylän rantaviljelymaisema (Kuva 16-11), joka sijaitsee hankealueesta noin 10 km etelään. Karhulankylä on erinomainen esimerkki yhtenäisestä ja elinvoimaisesta järvenrantakylästä Iijärven rannalla. Alueella elävä maaseutu ja loma-asutus kohtaavat hallitusti. (Muhonen ja Savolainen 2013) Karhulankylä yhtyy sillalla Lähtevälän huvilasaareen, jonka mökkirannoilta avautuu maisema Iijärvelle ja järven yli hankealueen suuntaan.



Kuva 16-11. Karhulankylän peltomaisemaa ja pihapiirin kiertävä Samolantie.

Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY), Kainuun puromyllyt, sijaitsee Ristijärvellä noin 6,4 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta lounaaseen. Kohde on nimeltään Karppalan turbiinimylly ja myllylato (Kuva 16-12). Kohteeseen kuuluu lisäksi Karppalan ja Virpelän pihapiirit. Kainuun puromyllyt on osa kokonaisuutta, johon kuuluu useita eri-ikäisiä ja -tyyppisiä myllyjä Kainuussa. Karppalan myllykokonaisuus on yksi Kainuun edustavimpia. (Museovirasto 2009). Torvenjoen kosken vesivoimaa on käytetty jauhattamisen lisäksi myllyn, pajan ja Karppalan asuinrakennuksen tarvitseman sähkön tuottamiseen (Helo ym. 2013).



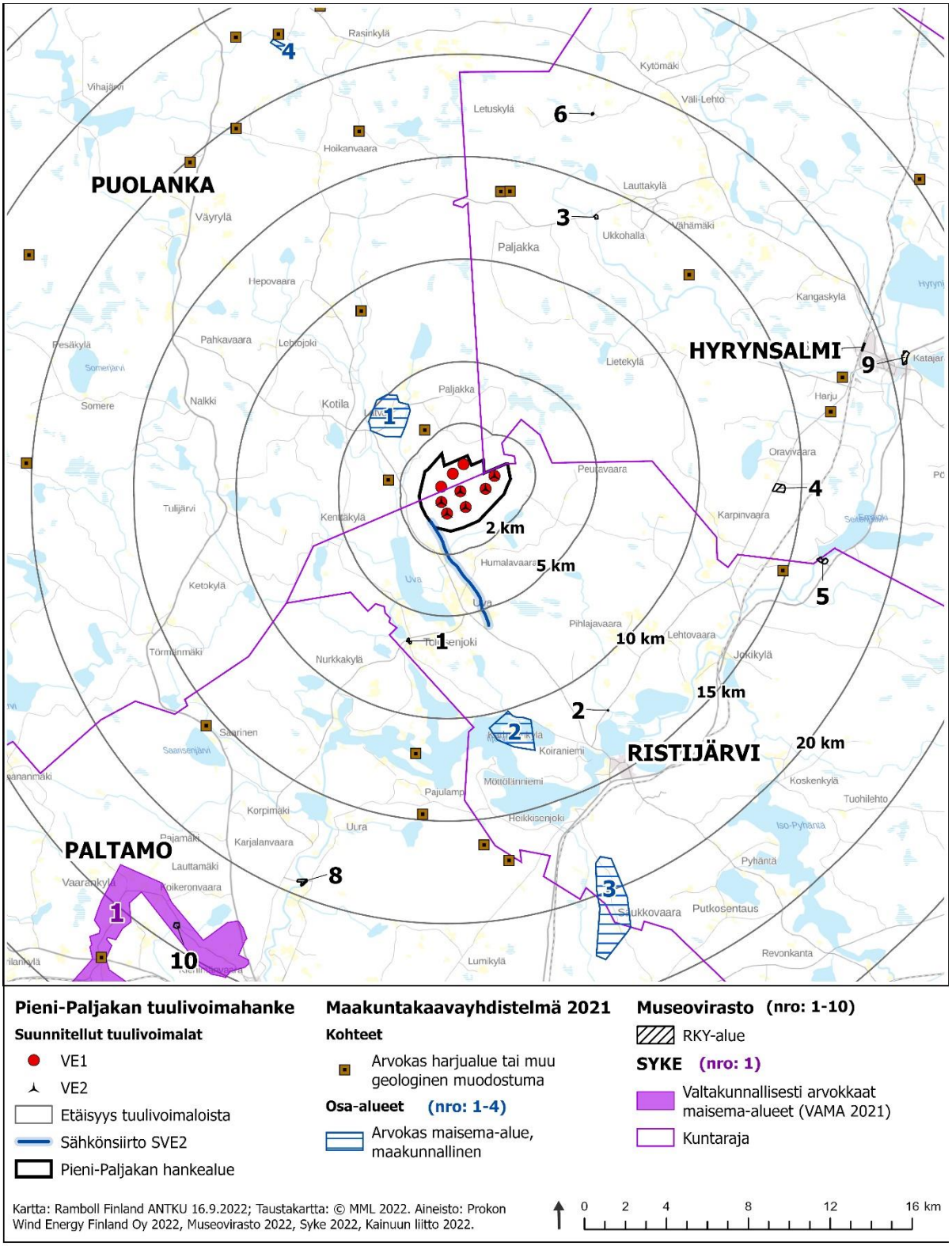
Kuva 16-12. Karppalan turbiinimylly sijaitsee Torvenjoen varrella lähellä Uvantietä. Kohteen ylitse kulkee 220 kV voimalinja.

Hankealueen lähialueella ei sijaitse rakennussuojelukohteita. Lähin suojeltu rakennus on Ristijärven kirkko noin 14 km hankealueesta.

Muut valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maiseman sekä kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat yli 10 km etäisyydellä hankealueesta ja on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 16-1) ja kartalla (Kuva 16-13).

Taulukko 16-1. Hankealueen ympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, kulttuuriympäristöt ja geologiset muodostumat.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021)			
Numero kartalla	Nimi		Etäisyys lähimmästä voimalasta, km (VE1)
1	Melalahden ja Vaarankylän kulttuurimaisemat		22,3
Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja geologiset muodostumat			
Numero kartalla	Nimi		Etäisyys lähimmästä voimalasta, km (VE1)
1	Latvan kylämaisema		3,1
2	Karhulankylän rantaviljelymaisema		10,1
3	Kainuun vaarakylät: Saukkovaaran vaara-asutus		18,3
4	Hepoköngäs		21,8
RKY-alueet			
Numero kartalla	Nimi	Lisätieto	Etäisyys lähimmästä voimalasta, km (VE1)
1	Kainuun puromyllyt	Karppala	6,4
2	Museosilta	Möykkysenjoen silta	12,1
3	Kainuun puromyllyt	Komulanköngäs	13,4
4	Kaunislehdon talomuseo		13,5
5	Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset	Seitenoikea	16,2
6	Kainuun puromyllyt	Korkialehto	18,2
7	Hyrynsalmen rautatieasema		18,9
8	Oulujoen ja Sotkamon reitin voimalaitokset	Leppikoski	19,1
9	Hyrynsalmen kirkko		20,6
10	Kainuun puromyllyt	Rinne	23,9



Kuva 16-13. Hankealueen ympäristön valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, kulttuuriympäristöt ja geologiset muodostumat esitettynä kartalla.

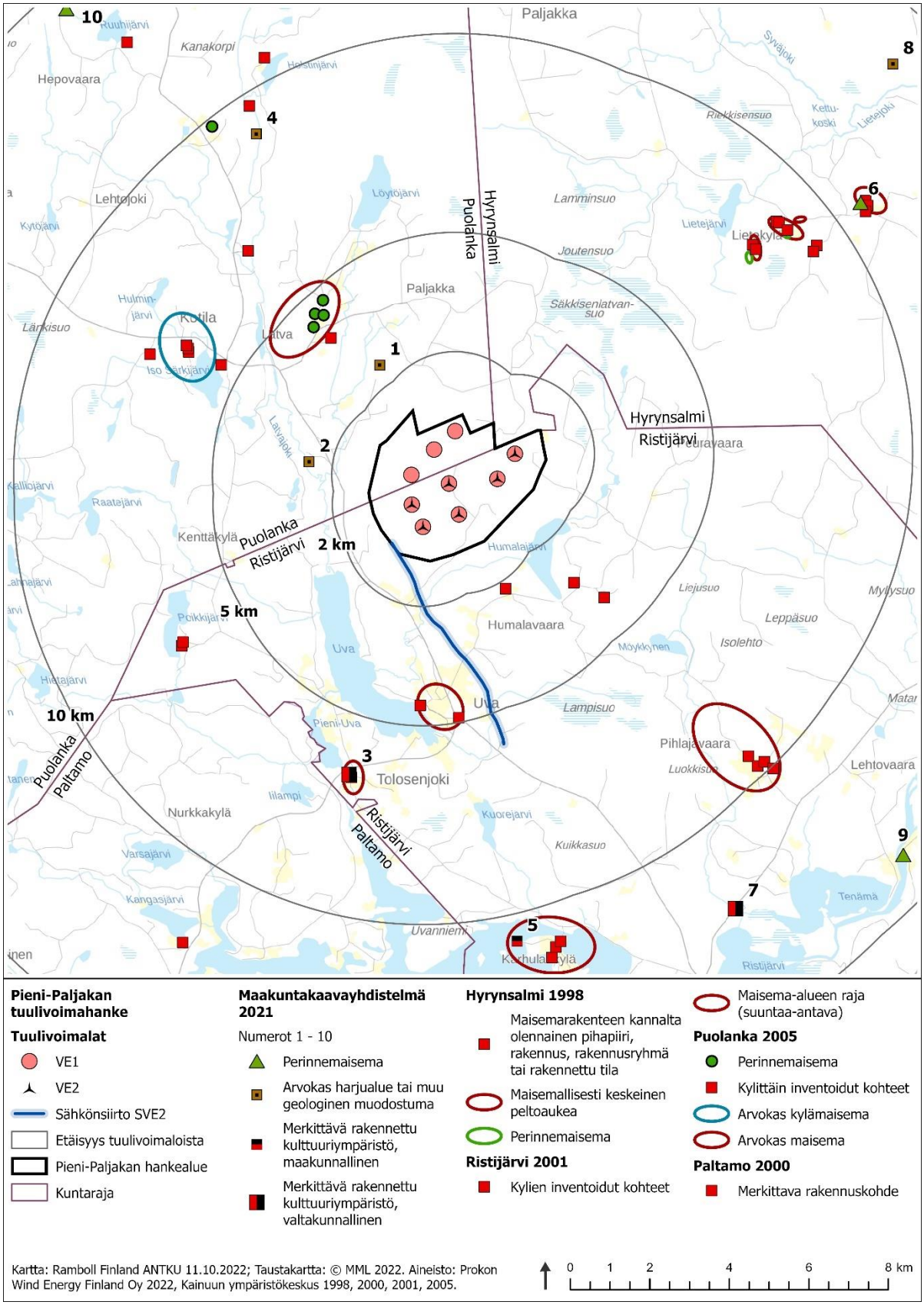
16.4.2.2 Geologiset arvokohteet, kulttuuriympäristön arvokohteet ja perinnemaisemat

Hankealueen ympäristön arvokkaat kohteet on listattu taulukkoon (Taulukko 16-2). Maakuntakaavayhdistelmän ja paikallisesti arvokkaat kohteet on myös esitetty kartalla (Kuva 16-14).

Hankealueen luoteispuolella, 2,5 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta, sijaitsee Köngäskierroksen varrella oleva valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu geologinen muodostuma Helvetinkuoppa. Helvetinkuoppa on geologisesti ja biologisesti melko edustava ja sen syntytapa on harvinainen. Kohde on myös maisemallisesti arvokas. (Räisänen ym. 2019). Valtakunnallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi on luokiteltu osana Paljakan retkeilyreitistöjä oleva Pirunkirkko, joka sijaitsee 9 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta luoteen suunnassa. Kohde on maisemallisesti ja luonnonarvoiltaan merkittävä alue, jonka pohjoisosassa Pirunkirkon alueella jokiuomaa reunustavat kallioseinämät muodostavat 30–40 metriä leveän ja noin 15 metriä syvän kalliorotkon. (Husa ym. 2000).

Taulukko 16-2. Maakunnallisesti arvokkaat kohteet.

Maakuntakaavayhdistelmän kulttuurihistorialliset kohteet, luonnonmuodostumat ja perinnemaisemat			
Numero kartalla	**Nimi**	**Lisätieto**	**Etäisyys lähimmästä tuulivoimalasta (km) (VE1)**
1	Helvetinkuoppa	Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot	2,5
2	Latvakangas	Arvokas harjualue	2,6
3	Karppala	Valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde	6,5
4	Pirunkirkko	Arvokas kallioalue	9,0
5	Lähtevälän huvilasaari	Maakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde	10,7
6	Lietekylän Haarainmäen haka, Haarainmäen tilan arvokas alue	Perinnemaisemakohde	10,8
7	Möykkysenjoen silta	Valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen kohde	12,1
8	Vortikka	Arvokas kallioalue	13,7
9	Jokikylä, Kiviniemen rantaniitty ja -haka, rantaniitty	Perinnemaisemakohde	13,9
10	Kanavaaran laidun, Lehtolan tilan laidun ja Kanavaaran tilan avoin alue	Perinnemaisemakohde	14,4



Kuva 16-14. Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet kartalla esitettynä.

Hankealue sijoittuu Puolangan ja Ristijärven kuntien alueelle. Molemmille alueille on laadittu omat kulttuuriympäristöohjelmat, joissa listatut paikallisesti arvokkaat kohteet on kuvattu seuraavassa.

Puolangan puoleiselle hankealueelle ei sijoitu perinnemaisemakohteita tai inventoituja rakennuksia. Lähimmät perinnemaisemakohteet sijaitsevat Latvassa, noin 2,5 km hankealueen rajasta pohjoiseen, ja nämä kohteet ovat Mikkolan haka (maakunnallinen), Mikkolan niitty (paikallinen), Mikkolan suuri metsälaidun (paikallinen) ja Mikkolan pieni metsälaidun (paikallinen). Mikkolan haka on laaja, vaihteleva laidun, johon sisältyy kuusivaltaista metsälaidunta, harmaaleppähakaa, niittyä sekä lannoitettua kylvönurmea. Mikkolan niitty sijaitsee keskeisellä paikalla Latvan kylämaisemaa, Mikkolan suuri metsälaidun sijaitsee Latvavaaran rinteen yläosassa ja pieni metsälaidun rajoittuu puolestaan Latvan kylää halkovaan tilustiehen. Lisäksi pohjoisessa noin 5 km päässä Kotilassa sijaitsee Hepovaaran metsälaidun (paikallinen) ja 5 km luoteeseen Puolangalla sijaitsee Kivilehto (paikallinen) ja Koivisto (paikallinen). (Tervonen ja Karvonen 2005)

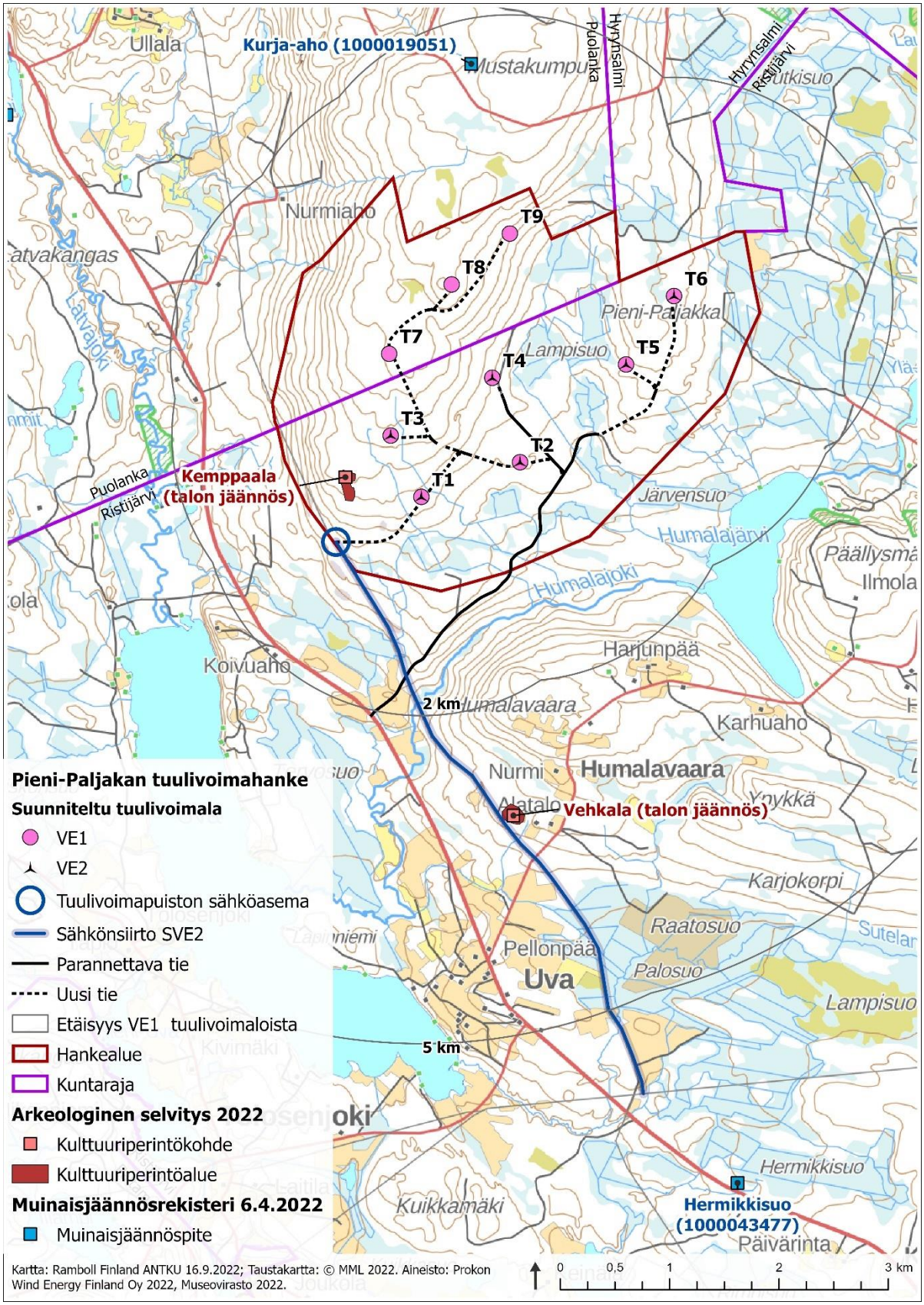
Ristijärven puoleiselle hankealueelle ei sijoitu perinnemaisemakohteita tai inventoituja rakennuksia. Kulttuuriympäristöohjelmassa kohteiden esittelyssä käytetyn aluejaon mukaan Pieni-Paljakan hankealue sijoittuu Päällysmäen ja Humalavaaran alueeseen. Hankealueesta eteläpuolella noin 3 km etäisyydellä sijaitsevat ohjelmassa mukana olevat Uvan koulu ja Väisälä. Lähimmät kulttuuriympäristöohjelman hoitokohteet sijaitsevat noin 2 km etäisyydellä hankealueesta kaakkoon ja nämä kohteet ovat Päällysmäki ja Härkövaara. Päällysmäki on yhtenäiselle pihapiirille vuonna 1948 rakennettu päärakennus ja paikalta on ollut hienot näkymät Humalajärvelle, mutta nykyisin puusto peittää näkymää. Härkövaara on 1800-luvun lupolla rakennettu päärakennus, joka on yhä asuinkäytössä ja paikalta on hienot vaaramaisemat. (Mikkonen 2001)

Hankealue sijoittuu aivan Hyrynsalmen kunnan rajalle. Hyrynsalmen kulttuuriympäristöohjelmassa esitetyn aluejaon mukaan Pieni-Paljakan hankealue rajautuu Lietekylän ja Paljakan alueisiin. Hyrynsalmen puolella hankealuetta lähimpänä sijaitsee koillisessa noin 7,5 km etäisyydellä Lumivaaran metsäuuni, joka on 1920-luvulla isoista liuskekivistä koottu metsäuuni. Tämän lähellä noin 8 km hankealueesta sijaitsee Hakala ja Prakkula, jotka peltoineen muodostavat ympäröivien metsien rajaaman peltomaisema-alueen. Maasto on loivasti kumpuilevaa. Hakalan pihapiiristä avautuu laidunmaisema etelä-länsisuuntaan ja maisemassa näkyy hyväkuntoisia pystyaitoja ja isoja kivirauniooita. Lisäksi samassa yhteydessä on perinnemaisema, Hakalan haka. Hakala ja Prakkula muodostavat ehjän, perinteisiä elementtejä sisältävän ja selvästi hahmottuvan viljelysmaiseman taloineen. Hakalan ja Prakkalan koillispuolella, noin 10 km etäisyydellä hankealueesta, sijaitsee Juntulan perinnemaisema ja Rakkulantien viljelysmaisema. Perinnemaisema on aitojen rajaama, tarkkaan laidunnettu, kivikkoinen haka, jossa näkyy koivuryhmä ja jykevää kiviaitaa. Alueelta näkyy jonkin verran sinisiä vaaramaisemia. Juntulan talo on Rakkulantien alkupäässä, jonka risteyskohdassa avautuu muutenkin Lietekyläntielle laajempi viljelysmaisema, jossa viljelysten läpi nousee tie Kerälän ja Laitilan taloille. Noin 8 km hankealueesta koilliseen sijaitsee Lietekylä, joka on Hyrynsalmen vanhinta kaskiasutusta. Korkean vaaran rinteille levittäytyvät vaara-asutus peltoineen ja koivumetsiköineen katkoo metsäistä maisemaa. Alueella on kauaksi näkyvää vaara-asutusta ja perinne- ja viljelymaisemaa eläviin maataloihin liittyneenä. Pohjoispuolella sijaitsee Vänkälä, joka on Paljakan asutusalueen vaara-asutustalo 1950-luvulta. Vänkälän taloa ympäröi perinnemaisema, joka on etelään viettävää rinnettä ja maisemallisesti hieno. Avautuvassa vaaramaisemassa näkyy muun muassa Lietekylän vaara-asutusta. Lisäksi pohjoispuolella sijaitsee Pesälä, jonka alkutalo on esimerkki Paljakan asutusalueen viipaletaloista. Asutusta tuettiin aikanaan tekemällä asukkaille valmiiksi lyhyitä pätkätaloja, ”viipaleita”, joita asukkaiden oli tarkoitus aikanaan jatkaa talon rakentamista täysimittaiseksi. Pesälän alkutalo on Paljakantielle näkyvä, lähihistoriaan liittyvä rakennushistoriallisesti erikoinen muistomerkki, joka on tarkoitus kunnostaa. (Heikkilä ym. 1998)

16.4.3 Muinaisjäännökset

Hankealueen lähiympäristön muinaisjäännökset ja muut arkeologisen selvityksen kulttuuriperintökohteet on esitetty alla (Kuva 16-3). Hankealueella ei sijaitse muinaisjäännösrekisterin kohteita. Noin kahden kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee Kurja-ahon muinaisjäännös ja noin 6 km päässä sijaitsee Hermikkisuon muinaisjäännös.

Hankealueen muinaisjäännökset inventoitiin Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelun (Liite 13) toimesta heinäkuussa 2022. Inventoinnissa kartoitettiin kaksi uutta muu kulttuuriperintökohdetta (torpan/talon jäännökset, jossa on rakennusten perustuksia, kellareita sekä viljelyraunioita/aitoja). Kemppaala (talon jäännös) sijaitsee hankealueella noin 260 metrin etäisyydellä suunnitellusta tiestä ja lähimmästä suunnitellusta tuulivoimalasta. Vehkala (talon jäännös) sijaitsee osittain olemassa olevan johtoaukean itäpuolisen reunavyöhykkeen tuntumassa noin 25 metriä johtoaukeasta.



Kuva 16-15. Muinaisjäännösrekisterin kohteet ja arkeologisen selvityksen 2022 kohteet.

16.4.4 Sähkönsiirtoreitin nykytila

SVE1 sisältyy hankealueeseen. SVE2 osalta sähkönsiirtoreitin johtokäytävä on avointa maisematilaa, jota ympäröi pääosin sulkeutunut metsämaisema. Sähkönsiirtoreitin eteläpäässä Karjokorven ja Lammasniittyjen kohdalla johtolinja sijaitsee avoimen maisematilan reunalla. Kyseisiltä pelloilta avautuu näkymiä johtolinjalle. Johtokäytävän suuntaisesti muodostuu koko sähkönsiirtoreitin varrella pitkittäisiä näkymiä, mutta ympäröivän metsän vuoksi johtokäytävä ei näy ympäristöön. Johtokäytävä ylittää Peuravaarantien, Humalajoen sekä hankealueelle johtavan metsäautotien. Kyseisistä risteyskohdista avautuu pistemäisesti näkymät johtokäytävälle. Humalavaaralle johtavan Peuravaarantien varressa sijaitseva Alatalo on lähin reitin varrelle sijoittuva asutus.

Kasvillisuus sähkönsiirtoreitin johtokäytävällä on valtaosin tavanomaista heinittynyttä ja taimettunutta voimajohtoaukeaa. Sähkönsiirtoreitin eteläpää sijaitsee alavassa maastossa Karjosuolla jääden länsipuolella sijaitsevaa Uvan kylää alemmassa. Humalavaaran kohdalla reitti kulkee vaaran alarinteillä. Mustakummun lounaisrinteellä reitti kulkee korkeuskäyrien suuntaisesti noin 200 m mpy ja 240 m mpy välillä, Mustakummun huipun sijaitessa yli 100 m korkeammalla.

16.4.5 Vaikutuskohteen herkkyys ja suuruus

Tuulivoiman maisemavaikutusten merkittävyyden arvioinnin tueksi arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyttä muutokselle. Muutosherkkyyden arvioinnissa käytetään useita kriteereitä, kuten esimerkiksi sitä, sijaitseeko suunnitellun hankkeen vaikutusalueella kansallisen tai maakunnallisen suojelustatuksen omaavia kohteita tai mikä on vaikutusalueen maiseman luonne. Vaikutuskohteen herkkyystaso maisemavaikutuksille määräytyy alueen maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden, käyttötarkoituksen ja historian mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä historiallisiin piirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä.

Vaikutuskohteen herkkyyden lisäksi arvioidaan tuulivoimaloiden aiheuttaman maisemavaikutuksen suuruutta. Tuulivoimaloiden vaikutuksen maisemaan voidaan katsoa olevan suurin silloin, kun muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Vaikutus voi myös olla suurta, kun tuulivoimalat muuttavat alueen laatua tai luonnetta ja/tai, kun vaikutus kohdistuu laajoille alueille.

Tässä vaikutusten arvioinnissa vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohdekohtaisesti luvussa 16.5.1.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

16.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

16.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

16.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin suunnittelualue jää nykyiseen tilaansa eikä maisemassa tapahdu muutosta.

16.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Tuulivoimaloiden vaikutukset lähialueelle, etäisyys tuulivoimaloista alle 6 km

Alle 6 km etäisyydellä näkymiä hankealueelle avautuu Köngäskierroksen retkeilyreitiltä, Latvan kylästä, Uvan kylästä sekä läheisten järvien rannoilta ja järviltä. Uva-järven, Humalajärven ja Iso Särkijärven rannat ovat puustoisia, joten näkymiä avautuu enimmäkseen aivan rannan tuntumasta. Lisäksi avautuu pistemäisiä ja pienialaisia näkymiä Humalavaaralta. Hankealueella ja sen lähivaikutusalueella sijaitsee paljon metsätalousalueita. Maisematilaltaan sulkeutuneet metsäalueet sekä avohakkuualueet ovat herkkyydeltään **vähäisiä.** Metsätalousalueilla tuulivoimalat eivät aiheuta mainittavaa muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai ympäristön ominaispiirteiden säilymiseen. Metsätalousalueilla maisemaan kohdistuvien vaikutusten suuruus on **pieni kielteinen**. Näin ollen maisemavaikutuksen merkittävyys on metsätalousalueilla **vähäinen kielteinen.** Metsätalousalueilla metsien avohakkuut saattavat aiheuttaa väliaikaisesti paikallisesti suuren muutoksen, jos avohakkuualueen kautta avautuu näkymä tuulivoimaloihin.

Uva-järven etelä- ja länsirannat ovat puustovaltaisia, mutta mökkirannoilta avautuu tuulivoimaloiden suuntaan esteettömiä näkymiä. Tuulivoimalat kohoavat taustamaiseman selänteitä korkeammalle ja muodostavat melko tiiviinä ryhmänä helposti käsitettävän kokonaisuuden (Kuva 16-16). Humalajärven itärannalle tuulivoimalat näkyvät horisontin yläpuolella laajana sektorina. Vaikutus kohdistuu kuitenkin Uva-järveen verrattuna vain muutamaan mökkirantaan. Iso Särkijärvi sijaitsee edellä mainittuja järviä hieman kauempana, noin 6 km etäisyydellä hankealueesta. Sen länsirannan mökkirannoilta avautuu näkymiä tuulivoimaloihin. Myös ylempänä rinteessä Särkimäentiellä oleville pihapiireille (Rusala ja Takala) avautuu todennäköisesti peltojen kautta näkymä. Iso Särkijärven rannalta katsottuna tuulivoimalat kohoavat taustamaiseman selänteitä korkeammalle ja muodostavat melko tiiviin ja vaihtelevan korkuisen kokonaisuuden (Kuva 16-17). Pieni Särkijärven pohjoispuolen mökkirannoille voi avautua kapealta sektorilta näkymiä tuulivoimaloihin. Uva-järven, Humalajärven ja Iso Särkijärven ranta- ja vesistömaisemien herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on *suuri*. Järvimaisemilla on maisemallista arvoa paikallisille ihmisille ja lomaasukkaille. Lähivaikutusalueilla järvien ranta- ja vesistömaisemaan vaikutuksen suuruus on *suuri kielteinen*. Muutos näkyy arvioidussa kohteessa melko laajalle ja tuulivoimalat kohoavat selkeästi horisontin yläpuolelle. Maisemavaikutuksen merkittävyys järvi- ja rantamaisemissa on **suuri kielteinen.**



Kuva 16-16. VE1 voimalat Uva-järven etelärannalta katsottuna. Etäisyys noin 5 km voimaloista.



Kuva 16-17. VE1 voimalat Iso Särkijärven länsirannalta katsottuna. Etäisyys noin 6 km voimaloista.

Köngäskierros-retkeilyreitti sijaitsee osittain aivan hankealueen pohjoisrajan tuntumassa. Reitin varrella Mustakummun kohdalla metsä on suurelta osin ikääntynyttä, joten reitin metsämaisemaa voidaan pitää eheänä ja yhtenäisenä. Reitin varrella Mustakummun länsirinteellä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas kivikko, Helvetinkuoppa. Maisema on pääosin suljettua maisemaa, johon tuulivoimalat eivät näy. Reitin varrelta avautuu kuitenkin näkemäalueanalyysin perusteella pistemäisiä näkymiä tuulivoimaloihin Mustakummun laen kohdalla olevien suoalueilta. Lisäksi Mustakummun itäpuolella, Joutensuon kohdalla retkeilyreitiltä avautuu pienialaisia näkymiä tuulivoimaloihin. Mustakummun näkötornilta avautuu hankealueen suuntaan kaukomaisema, joka on luonteeltaan erämainen, vaikka itse hankealueen metsä onkin metsätalouskäytössä. Näkötornilta avautuva maisema luo osaltaan reitille erämaista tunnelmaa. Pienetkin muutokset maisemassa voivat rikkoa erämaisuuden tunnelman. Tuulivoimalat ovat moderni ja hallitseva elementti, joka aiheuttaa näkötornilta avautuvasta luonnonmaisemasta selkeän muutoksen ihmisten toimintojen muokkaamaksi maisemaksi. Muutos kohdistuu suureen määrään ihmisiä reitin ollessa Metsähallituksen ylläpitämä ja Paljakan matkailukeskuksen kautta kulkeva retkeilyreitti (Kuva 16-18). Köngäskierroksen varren maiseman herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on **erittäin suuri**. Vaikutuksen suuruus arvioidaan **suureksi kielteiseksi** näkötornin ja reitin suoalueiden kohdilla, muualla Köngäskierroksen reitillä vaikutuksen suuruus on **pieni kielteinen**. Maisemavaikutusten merkittävyys on siten Mustakummun näkötornin ja Köngäskierroksen suoalueiden kohdilla erittäin **suuri kielteinen** ja muualla reitin varrella **suuri kielteinen**.



Kuva 16-18. VE1 voimalat Mustakummun näkötornilta Köngäskierroksen varrelta. Etäisyys lähimpään voimalaan alle 1 km.

Paljakan matkailukeskus sijaitsee Latvavaaran länsirinteellä ja viereisessä laaksossa. Alueelle ei näkemäalueanalyysin perusteella näy tuulivoimaloita. Laskettelurinteiden huipulta voi nähdä hankealueen suuntaan. Havainnekuvassa (Kuva 16-19) tuulivoimalat kohoavat selkeästi horisontin yläpuolelle ja muodostavat selkeän ryhmän. Laskettelurinteet ja matkailukeskus ovat jo merkittävästi muuttaneet lähiympäristön maisemaa. Vaikutusten kokevien ihmisten määrä on laskettelukeskuksessa suuri. Maiseman herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille muutoksille Paljakan laskettelukeskuksen alueella on kohtalainen. Vaikutuksen suuruus on **pieni kielteinen**. Muutos näkyy kohteessa lähinnä laskettelukeskuksen huipulta, mistä katsottuna maisemassa näkyy eri katselusektorilla muutakin voimakkaasti rakennettua ympäristöä. Maisemavaikutuksen merkittävyys Paljakan laskettelukeskuksessa on **vähäinen kielteinen.**



Kuva 16-19. VE1 voimalat Paljakan laskettelukeskuksen huipulta katsottuna. Etäisyys on noin 6 km.

Latvan maakunnallisesti arvokas kylämaisema sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Latvan kylän maisematyypin luonne on melko pienipiirteinen, maisematiloiltaan vaihteleva, mutta mahdollistaa pitkiä näkymiä (Kuva 16-20). Mikkolan, Kujalan ja Latvamäen tilojen pihoilta avautuu rinnepeltojen kautta kaukomaisema tuulivoimaloiden suuntaan, mutta Latvantiellä ja Harjulan pihapiirissä puusto estää paikoin näkymiä. Modernina tuotantolaitoksena tuulivoimalat

nousisivat melko hallitsevana elementtinä horisontin yläpuolelle ja erottuisivat nykyisestä perinnemaisemasta poikkeavana. Mikkolan tilan vierestä kulkevan Kanervantien kautta on osoitettu Maisemareitti -niminen retkeilyreitti, joten alueella on arvoa luonto- ja kulttuurimatkailulle. Latvan kylämaiseman herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on **suuri**. Muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Pienipiirteisen perinnemaiseman arvot heikentyvät taustalta kohoavien suurimittakaavaisten voimaloiden viedessä päähuomion. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu ja muutos näkyy myös kohteessa laajalla alueella. Maisemavaikutuksen suuruus on siten suuri kielteinen. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on Latvan kylässä **suuri kielteinen**.



Kuva 16-20. VE1 voimalat Latvan kylästä Mikkolan tilan edustalta katsottuna. Etäisyys noin 3 km.

Uvan kylä sijaitsee noin 4–5 km etäisyydellä hankealueesta. Kylän maisematyyppi on Latvan kylän tapaan melko pienipiirteinen ja maisematiloiltaan vaihteleva. Kylä on elinvoimaisen näköinen ja rakennuskanta monen ikäistä. Maaston korkeimmalle kohdalle sijoittuu Tervolan tilan suurnavetta, joka toimii modernina maamerkkinä maisemassa Puolangantieltä katsottuna. Tervolan tilan kohdalla Puolangantieltä avautuu kaukomaisema lännen suuntaan. Puusto katkaisee paikoitellen näkymiä. Näkyvyysanalyysin perusteella peltoaukeille saattaa paikoittain avautua näkymiä tuulivoimaloihin. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan oletettavasti erotu etäisyyden, maiseman suuntautuvuuden ja peltoaluetta pirstovan puuston vuoksi hallitsevasti tai poikkeavasti maisemasta. Lisäksi maisemassa on jo moderneja elementtejä ja kerroksellista rakennuskantaa. Uvan kylässä herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on **kohtalainen**. Maisemavaikutuksen suuruus on **keskisuuri kielteinen**. Muutos vaikuttaa maiseman kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Uvan kylä on hankkeen vaikutusalueen merkittävimpiä asutuskeskittymiä, joten vaikutus kohdistuu kohtalaiseen määrään ihmisiä. Maisemavaikutusten merkittävyys Uvan kylässä on **kohtalainen kielteinen**.

Puolangantieltä Humalajoen pohjoispuolisten peltoaukeiden kohdalla avautuu näkymä tuulivoimaloihin tien suuntaisesti ja koillispuolelle. Tien nopeusrajoituksen huomioon ottaen näkymä ohittuu nopeasti ja maisemavaikutukset jäävät vähäisiksi.

Hankealueesta noin 2-4 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kolme paikallisesti merkittäväksi arvioitua rakennuskohdetta: Harjunpää, Päällysmäki ja Härkövaara. Tuulivoimalat saattavat näkemä-alueanalyysin perusteella näkyä Harjunpäähän ja Härkövaaralle. Harjunpään rakennusryhmä rajautuu hankealueen suuntaan metsällä. Lähimpien tuulivoimaloiden roottorit näkyvät kuitenkin todennäköisesti puuston latvojen yläpuolella (Kuva 16-21). Päällysmäen pihapiirissä puusto todennäköisesti estää näkymät voimaloihin. Härkövaaralla tuulivoimalat voivat näkyä pelloilta, mutta pihapiireissä puusto todennäköisesti muodostaa katvealueita. Tuulivoimalat eivät muuta rakennusryhmän ja pihapiirin luonnetta, mutta saattavat näkyä taustamaisemassa. Rakennetun

kulttuuriympäristön elementit ovat maalaismaisemassa pienipiirteisiä ja suuri, moderni elementti voidaan kokea taustamaisemassakin maisemaa voimakkaasti muuttavana elementtinä. Paikallisesti merkittävien rakennuskohteiden pihapiireissä herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on **kohtalainen**. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruus on **keskisuuri kielteinen**. Vaikutusten merkittävyys on siten **kohtalainen kielteinen**.



Kuva 16-21. VE1 voimalat Humalavaaralta pellolta päin katsottuna. Harjunpään asuinrakennukset jäävät kuvan vasemmalle puolelle. Etäisyys noin 3 km.

Tuulivoimaloiden vaikutuksen suuruus alle kuuden kilometrin etäisyydellä arvioidaan olevan enintään **suuri kielteinen**: lähivaikutusalueen luonne muuttuu rakennetummaksi, kun alueelle pystytetään massiiviset tuulivoimalat ja rakennetaan huoltoteitä. Alueella on erityistä virkistyksellistä ja matkailullista käyttötarkoitusta ja pienikin muutos maisemassa aiheuttaa suuren muutoksen maiseman kokemisessa. Alueen käyttö ja kokemus alueesta voi muuttua kielteisesti. Merkittävyys kuitenkin vaihtelee suuresti arvioitujen kohteiden välillä vähäisestä kielteisestä erittäin suureen kielteiseen. Vaikutuksen merkittävyys alle kuuden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista arvioidaan olevan enintään **erittäin suuri kielteinen**.

<u>Tuulivoimaloiden vaikutukset kaukoalueille, etäisyys tuulivoimaloista yli 6 km</u>

Paljakan retkeilyreitit (Ilveskierros ja Paljakan luonnonpuiston polku) sijaitsevat 6…10 km:n etäisyydellä tuulivoimaloista. Näkymäalueanalyysin perusteella Löytöjärven pohjoisosat ovat näkyvyysalueella. Löytöjärven pohjoisrannoilla ei ole asutusta. Maastokäynnin perusteella Löytöjärven päivätuvan ranta on hyvin metsäinen ja rannalta näkymä maisema on itään eikä näy hankealueen suuntaan. Paljakan luonnonpuiston poluilta on näkemäalueanalyysin perusteella näkyvyyttä tuulivoimaloihin vain yhdestä kohtaa ja kapealla sektorilla, Alttarinnan suoalueen kohdalta. Pitkän etäisyyden vuoksi tuulivoimalat erottuvat pieninä kaukomaisemassa. Paljakan retkeilyreitteihin kohdistuen maiseman herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamalle muutokselle on *suuri*. Vaikutus kohdistuu luonnonmaisemaan ja suureen joukkoon retkeilijöitä. Maisemaan kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioidaan etäisyydestä ja kapeasta näkösektorista johtuen olevan *pieni kielteinen*. Paljakasta pohjoiseen lähtevän UKK-reitin osalta ei katsota olevan maisemallisia vaikutuksia tai ne ovat vähäiset, sillä näkemäalueanalyysin ja maastokartta-tarkastelun perusteella reitille ei kohdistu näkyvyyttä. Paljakan retkeilyreiteillä maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on **kohtalainen kielteinen**.

Etäisyydellä 6–10 km ei sijaitse suuria järvialueita, mutta useita pieniä järviä, joiden mökkirannoille tuulivoimalat voivat näkymäalueanalyysin perusteella näkyä. Tällaisia järviä ovat esimerkiksi Poikkijärvi, Pieni-Uva, Iilampi, joiden etelä- ja länsirannat ovat näkyvyysaluetta. Näillä rannoilla maisemavaikutusta voi rinnastaa samankaltaiseksi kuin Iso Särkijärvellä (etäisyys 6 km) eli vaikutuksen merkittävyys on enintään **suuri kielteinen**. 10–15 kilometrin etäisyydellä järven

selkien näkyvyysalueita sijoittuu etelässä Iijärven selille. Suuripiirteisessä järvimaisemassa avoimen maisemakuvan laajuus antaa tukea suurikokoisille rakenteille ja kaukana sijaitsevat tuulivoimalat asettuvat osaksi maisemakokonaisuutta tuoden kuitenkin modernin elementin melko luonnonmukaiseen järvimaisemaan. Näkyvyysanalyysin mukaan tuulivoimaloita on paikoin nähtävissä myös Ristijärven taajamassa noin 15 kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista. Näkyvyysanalyysi ei kuitenkaan huomioi alueen rakennuskantaa eikä yksittäisiä puita. Todellisen näkyvyyden varmistamiseksi taajamasta avautumat näkymät tarkistettiin maastokäynnillä ja todettiin, että taajamasta avautuu näkymiä tuulivoimaloihin lähinnä venevalkamasta ja uimarannalta noin 14 km etäisyydellä hankealueesta (Kuva 16-22). Voimaloiden korkeudesta johtuen lavat sekä roottorit näkyvät suurelta osin horisontin yläpuolella, mutta eivät kohoa merkittävästi horisonttia ylemmäs. Voimalat muodostavat melko yhtenäisen ryhmän ja näkyvät kapealla sektorilla. Muualla taajamassa puusto ja rakennukset estävät näkymät. Maiseman herkkyys järvialueilla 10–20 km etäisyydellä on **kohtalainen**. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Vaikutuksen suuruus on keskisuuri kielteinen. Tuulivoimaloiden lavat ja roottorit jäävät paikoin maastonmuotojen taakse tai horisontin tuntumaan ja näkymäsektorit ovat avautuvaan maisemaan nähden kapeita. Voimalat eivät näyttäydy kaukomaisemassa yhtä hallitsevana elementtinä kuin lähivaikutusalueella. Järvialueilla 10–20 km merkittävyys **kohtalainen kielteinen.** Voimalat näkyvät avoimilla järvialueilla kauempanakin esimerkiksi Hyrynjärvellä ja Oulujärvellä, mutta etäisyyden myötä hallitsevuus ja merkittävyys heikkenevät maisema-vaikutuksen jäädessä **vähäiseksi kielteiseksi.** Tällä etäisyydellä voimalat voi hyvissä sää- ja valaistusolosuhteissa erottaa paljaalla silmällä, mutta todennäköisesti ei merkitystä maiseman luonteen tai laadun kannalta. (Ympäristöministeriö 2016)



Kuva 16-22. VE1 voimalat Ristijärven venevalkamasta katsottuna. Etäisyys hankealueelle noin 14 km.

Saukkovaaran hiihtokeskuksen laskettelurinteiltä noin 17 km etäisyydeltä, avautuu kaukomaisema, josta laadittiin kuvasovite (Kuva 16-23). Tuulivoimalat erottuvat maisemasta selkeästi havaittavana kapeana ryhmänä. Kaukomaiseman mittakaava antaa kuitenkin tukea tuulivoimaloiden korkeudelle. Katselupaikalta avautuvasta maisemasta on havaittavissa Ristijärven keskusta sekä voimakkaasti rakennetut laskettelurinteet. Maiseman herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille muutoksille Saukkovaaran laskettelukeskuksen huipulta on kohtalainen. Vaikutusten kokevien ihmisten määrä on laskettelukeskuksessa kohtalainen ja kohteella voi olla maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Vaikutuksen suuruus on pieni kielteinen. Muutos näkyy kohteessa lähinnä laskettelukeskuksen huipulta, mistä katsottuna maisemassa näkyy myös Ristijärven taajama ja

rakennetut laskettelurinteet. Näin ollen maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on vähäinen kielteinen.



Kuva 16-23. VE1 voimalat Ristijärven taajaman läheisyydessä sijaitsevalta Saukkovaaran lasketturinteeltä katsottuna. Etäisyys noin 17 km.

Yli 6 km etäisyydellä vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan enintään **suuri kielteinen** silloin, kun vaikutus kohdistuu laajalle alueelle kuten järvinäkymiin etäisyydellä 6–10 km. Yli kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimalat asettuvat usein hyvin osaksi taustamaisemaa eivät ole enää hallitsevia. Yli 10 km etäisyydellä vaikutuksen suuruus on enintään **keskisuuri kielteinen**. Maiseman taustallakin sijaitessaan moderni tuotantolaitos on luonnonmaisemasta ja vanhasta kulttuurimaisemasta poikkeava elementti. Yli 6 km etäisyydellä maisemavaikutusten merkittävyydet vaihtelevat vähäisestä kielteisestä suureen kielteiseen, ollessa voimakkaimmillaan noin 6–10 km etäisyydellä järvien mökkirannoilla **suuria kielteisiä.**

<u>Vaikutukset arvokkaisiin maisema- ja kulttuuriympäristöalueisiin sekä –kohteisiin</u>

Melalahden ja Vaarankylän valtakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat (VAMA 2021) sijaitsevat yli 22 km:n etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Näkyvyysalueanalyysin ja maastokäynnin perusteella tuulivoimalat näkyvät korkeintaan hyvin pienialaisesti ja pistemäisesti alueelle. Pitkän etäisyyden ja vähäisen näkyvyyden vuoksi tuulivoimaloiden maisemavaikutus Melalahdessa ja Vaarankylässä on vähäinen.

Latvan kylämaisema on ainoa maakunnallinen kohde, jolle arvioidaan kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. Luvussa 16.5.2 esitetyn vaikutusten arvioinnin mukaan maisemavaikutukset voivat olla merkittävyydeltään enintään **suuria kielteisiä** Latvan kylämaisemassa.

Kainuun puromyllyt (Karppala) on lähin RKY-alue, joka sijaitsee noin 6 km etäisyydellä hankealueesta. Näkyvyysalueanalyysin perusteella tuulivoimalat eivät näy RKY-alueelle. Alue myös sijaitsee alavalla paikalla Torvenjoen rannalla ja metsä peittää näkyvyyttä hankealueen suuntaan. Näin ollen tuulivoimaloilla ei katsota olevan maisemavaikutusta alueelle tai ne ovat vähäiset.

Maakunnallisesti arvokkaan Karhulankylän rantaviljelysmaiseman voi näkyvyysanalyysin perusteella kohdistua näkyvyyttä tuulivoimaloihin. Etäisyys hankealueelle on noin 10 km. Maastokäynnillä todettiin hankealueen suuntaan olevien rantojen olevan puustoisia, joten tuulivoimaloiden näkyvyys alueelle on vähäistä tai sitä ei ole. Karhulankylässä sijaitsevan

Lähtevälän huvilasaaren mökkirannasta laadittiin hankealueen suuntaan kuvasovite (Kuva 16-24), jonka perusteella tuulivoimalat eivät näy alueelle vaan jäävät horisontin taakse.



Kuva 16-24. VE1 voimalat Karhulankylässä sijaitsevan Lähtevälän Huvilasaaren mökkirannalta katsottuna. Etäisyys noin 10 km.

Muille, pääosin yli 10 kilometrin etäisyydellä sijaitseville, maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille ei kohdistu näkyvyyttä tai kohdistuu korkeintaan mahdollisia, vähäisiä näkyvyysalueita, joten tuulivoimaloiden maisemavaikutuksia näille alueille ei arvioida muodostuvan.

16.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Tuulivoimaloiden vaikutukset lähialueelle, etäisyys tuulivoimaloista alle 6 km

Vaihtoehdossa VE2 Mustakummun korkeimmalle huipulle, Puolangan kunnan puolelle ehdotettua kolmea tuulivoimalaa ei rakenneta, minkä ansiosta voimalat eivät dominoi yhtä hallitsevasti maisemassa (Kuva 16-25). Etäisyys näkötornin ja voimaloiden välillä kasvaa hieman. Muutos nykytilanteeseen on kuitenkin suuri ja voimalat muuttavan maiseman nykyisen luonnontilaisen kaltaisen vaikutelman rakennettuun suuntaan. Maiseman kokemus on subjektiviinen ja kohteessa vahvasti sidoksissa matkailuun /virkistyskäyttöön. Voimaloiden etäisyys katselupisteeseen on edelleen pieni ja tuulivoimalat näkyvät hallitsevasti maisemassa. Köngäskierroksen varren maiseman herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on vaihtoehdossa VE2 edelleen erittäin suuri. Vaikutuksen suuruus arvioidaan myös edelleen **suureksi kielteiseksi** näkötornin ja reitin suoalueiden kohdilla, muualla Köngäskierroksen reitillä vaikutuksen suuruus **pieni kielteinen**. Maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Köngäskierroksen varrella vaihtelee siten **erittäin suuresta suureen kielteiseen**.



Kuva 16-25. VE2 tuulivoimalat Köngäskierroksen varrelta Mustakummun näkötornin huipulta katsottuna.

Latvan kylän kohdalla VE2 vaihtoehdossa tuulivoimalat näkyvät taustamaisemassa ja kohoavat selkeästi horisontin yläpuolelle (Kuva 16-26). Tuulivoimaloiden kokonaislukumäärä vähenee yhdeksästä voimalasta kuuteen, minkä vuoksi horisontissa havaittava tuulivoimaloiden muodostama ryhmä on ilmavampi. Voimalat eivät muodosta horisontissa näkyvää selkeää ryhmää, joskin kauempana ja alempana maastossa sijaitsevat voimalat ei välity alueelle yhtä hallitsevina kuin vaihtoehdossa VE1. Latvan kylämaiseman herkkyys tuulivoimaloiden aiheuttamille maisemavaikutuksille on **suuri.** Matalampana välittyvät tuulivoimalat vaikuttavat maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu osittain niin, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan. Maisemavaikutuksen suuruus on **keskisuuri kielteinen**. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on Latvan kylässä **suuri kielteinen**. Merkittävyys ei siten muutu vaihtoehdon VE1 ja VE2 välillä.



Kuva 16-26. VE2 tuulivoimalat Latvan kylämaisemassa Mikkolan tilan edustalta Kanervantieltä katsottuna. Etäisyys noin 4 km.

Lähimpiin paikallisesti merkittäviksi arvotettuihin rakennuskohteisiin (Harjunpää ja Härkövaara) näkyvät tuulivoimalat pysyvät samankaltaisena kuin vaihtoehdossa VE1 (Kuva 16-27). Kauimmaisten tuulivoimaloiden pois jääminen ei havainnekuvan perusteella aiheuta merkittävää

muutosta. Näin ollen vaikutusten merkittävyyteen ei arvioida syntyvän muutosta ja merkittävyys on siten **kohtalainen kielteinen**. Kauimmaisten tuulivoimaloiden poistuminen vaihtoehdossa VE2 ei arvioida aiheuttavan eroavaisuutta myöskään Uvan kylään kohdistuvissa näkymissä. Vaihtoehtojen välisten voimaloiden määrässä on vain kolmen voimalan ero. Korkeat voimalat erottuvat ryhmänä kaukomaisemassa tai jäävät osittain puuston taakse.



Kuva 16-27. VE2 tuulivoimalat Humalavaaralta pellolta päin katsottuna. Harjunpään asuinrakennukset jäävät kuvan vasemmalle puolelle. Etäisyys noin 3 km.

Hankealueen lähimpien (alle 6 km) järvi- ja rantamaisemien herkkyys on **suuri**. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille sekä loma-asukkaille. Vaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat näkyvät Uva-järven mökkirannoille kapeana sektorina (Kuva 16-28). Voimalat välittyvät korkeina, selkeästi horisontin yläpuolelle kohoavina elementteinä. Vaikutelman ero vaihtoehtoon VE1 on vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 voimalat eivät muodosta selkeää ryhmää pienestä määrästä ja suurista keskinäisistä etäisyyksistä johtuen. Iso Särkijärven länsirannan ja tuulivoimaloiden välinen etäisyys hieman kasvaa vaihtoehdossa VE2 (etäisyys noin 6,5 km, Kuva 16-29). Mustakummun korkeimmalla paikalla sijaitsevia voimaloita ei ole vaihtoehdossa VE2, minkä seurauksena kauempana ja alempana rinteessä sijaitsevat voimalat näkyvät matalimpina, joskin kohoavat silti selkeästi horisontin yläpuolelle. Maisemavaikutuksen suuruus lähimmissä ranta- ja järvimaisemissa on silti **suuri kielteinen.** Maisemavaikutuksen merkittävyys on vaihtoehdossa VE2 **suuri kielteinen**, joten eroa vaihtoehtoon VE1 ei synny.



Kuva 16-28. VE2 tuulivoimalat Uva-järven etelärannasta katsottuna. Etäisyys noin 5 km.



Kuva 16-29. VE2 tuulivoimalat Iso Särkijärven länsirannalta katsottuna. Etäisyys voimaloihin noin 6,5 km.

Maisemavaikutuksen suuruus Paljakan matkailukeskuksessa arvioitiin olevan vähäinen kielteinen vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehto VE2 ei havainnekuvan (Kuva 16-30) perusteella aiheuta merkittävää muutosta edeltävään vaihtoehtoon. Tuulivoimalat näkyvät pidemmän etäisyyden ansiosta hieman matalampana ja harvempana kokonaisuutena kaukomaisemassa. Merkittävyyteen tällä ei kuitenkaan ole vaikutusta. Maisemavaikutuksen merkittävyys Paljakan laskettelukeskuksessa on **vähäinen kielteinen.** Muutos näkyy kohteessa lähinnä laskettelukeskuksen huipulta, mistä katsottuna maisemassa näkyy eri katselusektorilla muutakin voimakkaasti rakennettua ympäristöä kuten lasketturinteet.



Kuva 16-30. VE2 tuulivoimalat Paljakan laskettelukeskukselta katsottuna. Etäisyys noin 7 km.

Maisemavaikutuksen merkittävyys vaihtelee alle 6 km etäisyydellä vähäisestä kielteisestä erittäin suureen kielteiseen. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyydessä ei kuitenkaan muodostu eroa vaihtoehtoon VE1.

Tuulivoimaloiden vaikutukset kaukoalueille, etäisyys tuulivoimaloista yli 6 km

Ristijärven venevalkaman havainnekuvan VE2 (Kuva 16-31) perusteella voimaloiden lavat sekä roottorit näkyvät suurelta osin horisontin yläpuolella, mutta eivät kohoa selkeästi horisonttia korkeammalle. Voimalat muodostavat melko yhtenäisen ryhmän ja näkyvät kapealla sektorilla. Vähäisemmästä voimaloiden määrästä johtuen ryhmä ei ole yhtä tiivis; voimalat sijoittuvat väljästi suhteessa toisiinsa. Ero vaihtoehtoon VE1 on vähäinen, joten merkittävyys tällä etäisyydellä on **kohtalainen kielteinen.** Näkymäalueanalyysin perusteella vaihtoehdon VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja yli 6 km etäisyydellä. Näkyvyysalueet piirtyvät vaihtoehdossa VE1 hieman laajempina, mutta vaikutukset kohdistuvat samoille alueille. Tehtyjen havainnekuvien ja näkymäalueanalyysien pienien erojen vuoksi on oletettavaa, että muuallakaan järvialueilla ranta- ja järvimaisemiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydessä ei muodostu eroja.



Kuva 16-31. VE2 voimalat Ristijärven venevalkamasta katsottuna. Etäisyys hankealueelle noin 14 km.

Saukkovaaran hiihtokeskuksen laskettelurinteet sijaitsevat noin 17 km etäisyydeltä hankealueelta (Kuva 16-32). Tuulivoimalat erottuvat selkeästi kaukomaisemasta. Tuulivoimalat eivät kuitenkaan muodosta selkeää ryhmää, joskin ne erottuvat avautuvassa maisemassa melko kapealla sektorilla. Kaukomaiseman mittakaava antaa kuitenkin tukea tuulivoimaloiden korkeudelle. Maisemavaikutusten merkittävyys ei eroa vaihtoehdosta VE1 ollen **vähäinen kielteinen**. Maiseman herkkyyttä ja muutoksen suuruutta kuvattiin tarkemmin vaihtoehdon VE1 yhteydessä (0).



Kuva 16-32. VE2 voimalat Ristijärven taajaman läheisyydessä sijaitsevalta Saukkovaaran lasketturinteeltä katsottuna. Etäisyys noin 17 km.

Maisemavaikutuksen merkittävyys vaihtelee yli 6 km etäisyydellä vähäisestä kielteisestä erittäin suureen kielteiseen. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyydessä ei kuitenkaan muodostu eroa vaihtoehtoon VE1.

16.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 aikutukset hankealueen lähimaisemaan ovat nykyisen kaltaisia, sillä sähkönsiirron osalta tilanne olisi nykytilan kaltainen. Rakennettavan sähköaseman kohdalla kuitenkin paikallinen maiseman muutos olisi suuri, sillä olevan metsä poistetaan sähköaseman paikalta. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 maisemavaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 tuulivoimapuisto liitetään Fingridin sähkönsiirtoverkkoon hankealueen eteläpuolelle, joka vaatii uuden, noin 6 km mittaisen, 110 kV voimajohdon rakentamista nykyisen johtolinjan itäpuolelle. Uuden johdon rakentaminen vaatii puiden kaatamista voimajohtokäytävän tekemiseksi noin 15 metriä leveältä alueelta kokonaan ja noin 10 metriä leveältä alueelta osittain. Johtokäytävän ja sitä risteävien teiden (Peuravaarantie ja hankealueelle johtava metsätie) kohdilla avautuvat näkymät myös levenevät, joskin risteyskohdat ohitetaan nopeasti. Asutusta ei sijaitse johtolinjan lähistöllä. Humalavaaralle johtavan Peuravaarantien varressa sijaitseva Alatalo on lähin reitin varrelle sijoittuva asutus. Pihapiiriin on nykyiseltä johtokäytävältä etäisyyttä noin 200 metriä.

Muu kulttuuriperintökohde Vehkala (talon jäännös) sijaitsee Alatalon pihapiirin lounaispuolella, osittain olemassa olevan johtoaukean itäpuolella noin 25 metrin etäisyydellä. Kyseessä on muu kulttuuriperintökohde, joka käsittää talon tai torpan ja sen viljelysten jäännökset. Johtoaukean levetessä 30 metriä, on vaarana, että Vehkalan johtolinjaa lähimmät alakohteet (viljelyröykkiöt) jäävät osittain johtokäytävän alle tai reunavyöhykkeelle. Mikäli kohdalle rakennetaan voimajohdon pylväs perustuksineen, kohde todennäköisesti pirstoutuu/tuhoutuu osittain. Hankkeella saattaa olla vaikutuksia kohteeseen, mutta kohde voidaan huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella helposti suojella vaurioilta, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 maisemavaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

16.5.3 Lentoestevalojen vaikutukset

Tuulivoimaloiden konehuoneiden päälle ja torniin asennettavat lentoestevalot vaikuttavat hämärän ja yöajan maisemakuvaan paikallisesti. Nykyinen yömaisema on vaikutusalueella monin paikoin käytännössä vailla valonlähteitä tai vähäisesti valaistu, mikä voi korostaa ympäristön luonteen muutosta pimeän aikana. Vaikutuksen merkittävyys on verrattavissa päiväajan maisemakuvan luonteen muutokseen.

Lentoestevalojen vaikutusta pimeän ajan maisemaan on havainnollistettu yötilanteen havainnekuvalla Latvan kylästä (Kuva 16-33 ja Kuva 16-34). Kuvissa on esitetty pimeän ajan lentoestevaloina kiinteät punaiset valot konehuoneen kohdalla ja tornissa.



Kuva 16-33. Yöhavainnekuva VE1 tuulivoimaloiden lentoestevaloista Latvan kylässä.



Kuva 16-34. Yöhavainnekuva VE2 tuulivoimaloiden lentoestevaloista Latvan kylässä.

16.5.4 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Hankealueella ei sijaitse muinaisjäännösrekisterin kohteita eikä alueelle suoritetussa inventoinnissa löydetty uusia muinaisjäännöksiä (Liite 13). Hankkeella ei siten ole vaikutusta muinaisjäännöksiin.

Luvussa 16.5.5 todettiin, että sähkönsiirron vaihtoehdolla SVE2 voi olla vaikutuksia muu kulttuuriperintökohde Vehkalaan, mutta kohde voidaan huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella helposti suojella vaurioilta, jolloin vaikutukset jäävät **vähäisiksi kielteisiksi**.

16.5.5 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Voimaloiden määrässä on vain kolmen voimalan ero, joten vaihtoehtojen maisemavaikutusten merkittävyydessä ei synny eroja. Voimaloiden suuri kokonaiskorkeus ja sijoittuminen osittain vaaran lakialueelle ovat merkittävä tekijä maisemavaikutusten muodostumisessa. Hankkeen toteuttamatta jättäminen vaihtoehdossa VE0 **ei aiheudu muutosta** suunnittelualueen maiseman nykytilanteeseen.

Vaihtoehdossa VE2 korkeimmalla lakialueella sijaitsevat voimalat jätetään rakentamatta, jolloin voimalat eivät havainnekuvien perusteella näy yhtä hallitsevasti lähivaikutusalueelle. Näkymäalueanalyysi puoltaa havainnekuvien tuloksia: vaihtoehto VE1 aiheuttaa vaihtoehtoa VE2 hieman voimakkaammat näkymäalueet. Näkymäalueanalyysit vaihtoehtojen välillä eivät kuitenkaan juuri eroa; näkyvyydet ovat pääpiiteittäin samankaltaiset ja kohdistuvat samoille alueille. Vaihtoehdon VE2 pienemmällä voimaloiden määrällä olisi kuitenkin myönteisimmät vaikutukset luontomatkailu- ja kulttuuriarvoja omaaviin Latvan kylämaisemaan ja Köngäskierroksen varren maisemaan. Maiseman kokeminen on aina subjektiivista, mutta on olettavaa, että pienempi voimaloiden määrä ja suurempi etäisyys koetaan hyväksyttävämpänä maisemassa. Tämä ei kuitenkaan arvioinnissa aiheuttanut muutosta hankevaihtoehtojen merkittävyyden välillä johtuen voimaloiden kokonaismäärän pienestä erosta vaihtoehtojen välillä, tuulivoimaloiden keskinäisestä ryhmittelystä, ja Latvan kylämaiseman ja Köngäskierroksen varren maisemien suurista herkkyyksistä. Vaikutusten merkittävyys lähimaisemaan on **erittäin suuri kielteinen** molempien hankevaihtoehtojen osalta. Puolestaan kaukomaiseman osalta vaihtoehdossa VE1 merkittävyys on **suuri kielteinen**, kun se vaihtoehdossa VE2 jää **kohtailaiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 toteutuminen **ei aiheuta muutosta** nykytilaan. SVE2 vaikutukset arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä** sekä maiseman että muinaisjäännösten osalta. Muu kulttuuriperintökohde Vehkala sijaitsee lähellä sähkönsiirron vaihtoehtoa SVE2. Hankkeella saattaa olla vaikutuksia kohteeseen, mutta kohde voidaan huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella helposti suojella vaurioilta, jolloin vaikutukset jäävät vähäisiksi kielteisiksi.

Taulukko 16-3. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE2 SVE2^{M}**	**VE0 VE1^{M} VE2^{M} SVE1^{M} SVE1**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	**VE1^{K}**	**VE2^{K}**	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	**VE1^{L} VE2^{L}**	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

L = lähimaisema (alle 6 km)
K = kaukomaisema (6–10 km)
M = muinaisjäännökset

16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimalat ovat kooltaan suuria, minkä johdosta maisemallisten vaikutusten vähentämisen keinot ovat rajallisia. Merkittävimmät keinot maisemallisten vaikutusten lieventämiseen ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja napakorkeuden laskeminen.

Mustakummun näkötornin maisemavaikutusten merkittävyyttä voi lieventää kasvattamalla etäisyyttä näkötornin ja tuulivoimaloiden välillä, mutta vaikutuksen lieveneminen ei siltikään olisi kovin suurta. Reitin varrelta mahdollisesti avautuvia näkymiä voidaan ehkäistä huolehtimalla riittävästä suojaetäisyydestä metsätalouden mahdollisiin hakkuuaukioihin. Reitin ja hankealueen välissä tulisi säilyttää ns. kulissimetsä hakkuista huolimatta.

Vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat näkyvät maisemassa aika harvana ja heikosti hahmotettavana ryhmänä. Voimaloiden sijoittelulla tiiviimmäksi ryhmäksi vaihtoehdossa VE2 voitaisiin mahdollisesti kaventaa näkymäsektoria ja lieventää hieman vaihtoehdon maisemavaikutuksia.

Maisemavaikutuksiin voidaan vähäisemmin vaikuttaa voimaloiden värin ja lentoestevalaistuksen valinnalla. Harmaan väriset voimalat on todettu parhaiten ympäröivään maisemaan soveltuviksi. Punaisen kiinteän valon käyttäminen yöaikaisena lentoestevalona on todettu yleisesti vähemmän häiritseväksi kuin vilkkuva valkoinen valo. Maisemavaikutuksia voidaan myös paikallisesti lieventää säästämällä tai istuttamalla suojattavien katselupaikkojen läheisyyteen suojapuustoa tuulivoimaloille avautuvien näkymien eteen. Esimerkiksi asuinrakennusten ja mökkien läheisyydessä metsien päätehakkuut täytyy suunnitella huolella siten, ettei avata epäedullisia maisemia tuulivoimaloiden suuntaan.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 on syytä voimajohtolinjan suunnittelussa huomioida Vehkala niminen muu kulttuuriperintökohde esimerkiksi siten, että johtolinjan pylvästä ei sijoitettaisi kulttuuriperintökohteen paikalle, jolloin vaikutukset maapohjaan voitaisiin minimoida.

16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suuret 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.

Maiseman olemus ja laatu koostuvat useammista mitattavista ja ei-mitattavista sekä aineellisista ja aineettomista tekijöistä. Maiseman olemuksen kuvaaminen ja maisemavaikutusten merkittävyyden arviointi on aina asiantuntijan tulkinta.

Havainnekuvissa ei voida tuoda esiin kaikkia maiseman ominaisuuksia ja muuttujia, kuten maiseman pienipiirteistä vaihtelua, vuodenaikojen, sään ja valaistuksen merkitystä, maiseman tilallista luonnetta tai maisemaan liittyviä aineettomia tekijöitä.

17. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

17.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön tuulivoimaloiden valmistuksen materiaalin ja energian käytön kautta, rakentamiseen vaaditun maa-aineksen ja raivattavan puuston kautta, sekä hankealueen estyneen luonnonvarojen käytön kautta. Hankkeesta syntyvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdon VE2 osalta vaikutukset ovat vaihtoehtoa VE1 vaihtoehtoa vähäisemmät, sillä rakentamisen ja kasvillisuuden poiston tarve hankealueella ovat vähäisemmät.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta vaikutuksilla luonnonvaroihin **ei ole merkitystä**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioitiin **vähäisiksi kielteisiksi**.

17.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa varantoihin ja virtoihin. Luonnonvarat, kuten auringonsäteily ja tuuli ovat jatkuvia virtoja, joiden käyttö ei vaikuta niiden määrään. Varannot ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Uusiutuvat luonnonvarat eivät ehdy, ellei niitä käytetä enemmän kuin ne uusiutuvat. Esimerkiksi tuuli- ja vesivoima ovat uusiutuvia luonnonvaroja. Luonnonvarat voidaan jakaa myös aineettomiin ja aineellisiin. Aineellisilla luonnonvaroilla on omistaja ja omistajuus voidaan siirtää. Aineettomia luonnonvaroja ei voi omistaa ja niiden arvoa on vaikea mitata rahassa.

Hankkeesta muodostuu välittömiä vaikutuksia tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja nostoalueiden, sekä sähkönsiirron rakentamisen kautta. Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita (mm. terästä, vettä) sekä energiaa.

Toiminnan aikana vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia, kun tuulivoimaloiden alueita, huoltoteitä ja muita tukirakenteita varten raivattavat alueet eivät enää ole käytössä mm. marjastukseen, sienestykseen sekä metsänhoitoon. Rakentamisvaiheen jälkeen voimaloita ympäröivät alueet suojavyöhykkeen ulkopuolella ovat tavanomaiseen tapaan käytössä em. toimintoihin.

Hanke mahdollisesti lisää väliaikaisesti maa-aineksen ottotarpeita lähialueella. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa tarvitaan maa-aineksia perustusten, huoltoteiden, nostoalueiden ja muiden tukitoimintojen rakentamiseen. Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Tie- ja kenttärakenteiden maa-ainekset, sekä betonin kiviaines pyritään hankkimaan suunnittelualueelta, mikäli mahdollista. Maa-aineksen ottoa ja lupaharkintaa ohjaa maa-aineslaki.

Toiminnan aikana tuulivoimaloista voi katsoa myös olevan positiivinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen, jos niiden tuottama uusiutuva energia vähentää uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä.

17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Luonnonvarojen käyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista suurin osa kohdistuu tuulivoimaloiden ja sen oheisrakenteiden valmistukseen, jotka edellyttävät raaka-aineita sekä energiaa. Tuulivoimapuiston elinkaarensa aikana kuluttamia materiaalivarantoja vertaillaan suhteessa tuotetun sähköenergian määrään. Hankkeen vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan luontoselvitysten, lausuntojen ja mielipiteiden perusteella asiantuntija-arviona.

Pieni-Paljakan hankealueella ja sen läheisyydessä esiintyviä hyödyntämiskelpoisia luonnonvaroja on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 17-1). Vaikutuksia tarkasteltiin voimaloiden, huoltoteiden sekä voimalinjojen osalta erikseen. Vaikutukset jokamiehenoikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön (marjastus, sienestys) ja metsästykseen arvioitiin osana virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia kappaleessa 25.

Taulukko 17-1. Pieni-Paljakan suunnittelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä potentiaalisesti esiintyviä hyödynnettävissä olevia luonnonvaroja.

Käyttötarkoitus	Aineelliset		Aineettomat
	Uusiutuvat	Uusiutumattomat	
Energia	Puu, energiakasvit		Tuuli, aurinkoenergia
Materiaalituotanto	Puu, vesi	Kiviaines	
Ravinto	Kasvit, sienet, marjat, riista, kala, vesi		
Elinympäristö			Tila, maankäyttö, maisema, luonnon kokeminen, ekosysteemipalvelut

Muutoksen suuruuden arvioinnissa huomioitiin muun muassa se, korvaako vai kuluttaako hankkeen toteuttaminen luonnonvaroja ja että muodostuuko vaikutuksia muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen. Muutokset voivat olla joko myönteisiä tai kielteisiä.

17.4 Nykytila ja kehitys

Hankealue on nykyisellään pääosin metsätalouskäytössä, jonka takia hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy nykyisellään metsätalouteen ja metsien monikäyttöön. Alueen metsiä hyödynnetään paikallisten toimesta jokamiehen oikeuksiin perustuen marjastukseen ja sienestykseen sekä muuhun luonnossa liikkumiseen. Lisäksi seitsemän metsästysseuraa käyttää aluetta.

Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainesten ottolupia. Lähin voimassa oleva maa-ainesten ottolupa on kalliokiviaineksen ottolupa (lupatunnus 3445), joka sijaitsee noin 200 metriä hankealueen länsipuolella.

17.4.1 Sähkönsiirron nykytila

SVE1 osalta alue on samaa hankealueen kanssa. SVE2 osalta hankealueen länsireunassa kulkee Kajaven 100 kV:n sähkösiirtolinja, jonka rinnalle SVE2 vaihtoehdossa rakennettaisiin uusi 110 kV voimalinja n. 6 km mittaisena. Tämän myötä johtokäytävä levenee itään päin noin 15 km. Uutta voimajohtoaluetta ei voida käyttää metsätalouteen, mutta se ei estä muuta luonnonvarojen käyttöä muun muassa sienestyksen ja marjastuksen osalta.

17.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueella ei ole merkittäviä hyödynnettäviä luonnonvaroja, ja alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on vähäistä. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on epäsäännöllistä jokamiehen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa. Suunnittelualueen kokonaispinta-alasta vain pieni osa käytetään rakentamiseen, joka estää luonnonvarojen käytön. Suunnittelualueen muilla alueilla luonnonvarojen käyttöä voidaan jatkaa. Edellä kuvattuun perustuen vaikutusalueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta arvioidaan **vähäiseksi,** ja sähkönsiirtoreitin näkökulmasta herkkyys arvioidaan niin ikään **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

17.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

17.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin suunnittelualue jää nykyiseen tilaansa. Hankerakentamiseen suunniteltu pinta-ala jäisi siis käytettäväksi metsätalouden ja jokamiehenoikeudella tapahtuvaan hyötykäyttöön nykyisen käytön mukaisesti, jolloin muutokset luonnonvarojen käyttöön ovat **merkityksettömiä**. Välillistä vaikutusta voi katsoa olevan, jos voimaloiden tuottamaa vastaavaa energiamäärää tuotettaisiin hyödyntäen uusiutumattomia energiamuotoja, mutta energian voisi tuottaa myös vastaavilla uusiutuvilla energiamuodoilla, jolloin vaikutus jäisi neutraaliksi.

Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 Puolangan ja Ristijärven kuntien alueelle rakennetaan enintään 9 tuulivoimalaa. Vaikutusten suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**. Kielteiset vaikutukset syntyvät luonnonvarojen ja energian käytöstä voimaloiden tuottamiseen, maa-ainesten käytöstä rakentamiseen, luonnonvarojen käytön estymisestä rakennetuilla alueilla, sekä metsän hakkaamisesta.

Hankkeen toteuttamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen alueella. Hanke ei estä mm. metsätaloutta, marjastusta, metsästystä tai sienestystä.

Luonnonvaroihin kohdistuvat vaikutukset painottuvat rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, jolloin tapahtuu suurin osa maa-ainesten kaivamisesta, uusien maa-aineiden tuomisesta alueelle, sekä puiden kaatamisesta. Toiminnan aikana vaikutukset rajoittuvat rakennettujen alueiden käytön rajoittumiseen, sekä metsänhoitoon voimalinjojen reunavyöhykkeillä ja huoltoteiden varsilla.

Tuulivoimapuiston rakentaminen vaatii kiviainesten käyttöä teiden ja nostoalueiden rakentamiseen. Suunnittelualueella sijaitsee maa-ainestenottoon soveltuvia alueita, joista osalla on aiemmin ollut maa-ainestenottotoimintaa. Lähialueen kiviaineksen käyttö toisi positiivisen vaikutuksen alueen luonnonvarojen hyödyntämiselle, ja lyhyemmän matkan ansioista vähentäisi kuljetukseen vaadittavaa polttoaineen käyttöä. Kiviaines ei kuitenkaan ole uusiutuva luonnonvara, jolloin maa-ainesten ottamisella on toisaalta negatiivinen vaikutus tulevien sukupolvien luonnonvarojen käyttöön.

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä on esitetty seuraavassa taulukossa. Määrät on laskettu sillä olettamuksella, että yhdelle nostoalueelle tarvitaan mursketta / hiekkaa noin 2500 m^3, uudelle huoltotielle 6000 m^3 per kilometri ja kunnostettavalle huoltotielle 2000 m^3 per kilometri.

Taulukko 17-2. Arvio rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä.

	VE1 (9 voimalaa)	VE2 (6 voimalaa)
Uudet tiet (m^3)	59 322	40 440
Parannettavat tiet (m^3)	8 678	8 678
Nostoalueet (m^3)	22 500	15 000
Yhteensä	**90 500**	**64 118**

Toiminnan loppuminen aiheuttaa lieviä vaikutuksia voimaloiden purkamisen myötä. Kielteisiä vaikutuksia voi tulla mahdollisesta metsän kaatamisesta teiden varsilta tuulivoimaloiden osien kuljettamisen yhteydessä, sekä perustusten mahdollisesta poistamisesta. Alueen ennallistaminen tuo toisaalta myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun alueet palautuvat metsätalous- ja virkistyskäyttöön.

Vaihtoehto VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 Ristijärven kunnan alueelle rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa. Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutusten suuruus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan olevan **pieni kielteinen**. Vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja vähäisemmästä voimalamäärästä johtuen (Taulukko 17-2).

17.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat sähköaseman rakentamisesta. Rakentaminen vaatii materiaalien käyttöä, sekä mahdollista maan kaivamista sekä kasvillisuuden poistamista. Lyhyen liitännän vaikutusten suuruus jää merkityksettömiksi, ja alueen herkkyyden ollessa vähäinen, vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 suuruudeltaan **merkityksettömiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat uuden voimajohdon, voimajohtokäytävän leventämisen sekä sähköasemien rakentamisesta. Rakentaminen vaatii materiaalien käyttöä, sekä mahdollista maan kaivamista sekä metsän kaatamista. Suurin vaikutus on johtokäytävän leventämisellä, jonka vuoksi puustoa tullaan raivaamaan. Voimalinja ei kuitenkaan estä muuta luonnonvarojen hyödyntämistä (kuten marjastus, sienestys tai metsästys) sen läheisyydessä. Uuden johdon rakentaminen vaatii materiaaleja. Muutoksen suuruus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 **pieneksi kielteiseksi**.

17.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankealueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta arvioitiin vähäiseksi ja hankkeesta johtuva vaikutuksen muutoksen suuruus pieneksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Kokonaisuudessaan Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 vaihtoehdossa on merkittävyydeltään **merkityksetön** suunnittelualueen nykytilanteeseen nähden. Koska vaihtoehdossa VE1 on vaihtoehtoa VE2 enemmän voimaloita, ovat vaihtoehdon VE2 vaikutukset hankealueen luonnonvaroihin vaihtoehtoa VE1 pienemmät johtuen muun muassa tarpeesta poistaa vähemmän kasvillisuutta ja vähemmästä tarpeesta rakentaa.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 vaikutus luonnonvarojen käyttöön on **merkityksetön**, eikä vaihtoehdosta siis synny muutosta nykytilaan. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutuksen suuruus arvioitiin pieneksi kielteiseksi, ottaen huomioon alueen herkkyys, arvioidaan vaikutusten merkittävyys **vähäiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 17-3. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2 SVE2**	**VE0 SVE1**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

17.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää rakentamisaikana hyödyntämällä alueen nykyistä tieverkostoa ja voimajohtokäytäviä mahdollisimman paljon sekä huomioimalla maastonmuodot. Vaikutuksia suoalueiden olosuhteisiin voidaan vähentää rakentamalla tiet suoalueiden reunoja myötäillen. Maasto-olosuhteet huomioidaan lisäksi tuulivoimaloiden perustusten suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Maa- ja kalliorakentamisessa tulee välttää tarpeettomia maansiirtoja ja kallion louhintaa. Ulkopuolisten maa-ainesten tarve tulee minimoida soveltuvilla suunnitteluratkaisuilla.

17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt voimaloiden lukumäärät ja paikat, sekä huoltoteiden ja voimalinjojen sijainnit voivat vielä tarkentua suunnittelun edetessä. Maa-ainesten hyödyntämisessä epävarmuutta aiheutuu tuulivoimaloiden perustusten toteuttamismenetelmästä, johon on useampia vaihtoehtoja. Myös perustuksia varten ylös kaivettavan kantamattoman maan määrä, sekä täyttöön tarvittavan murskeen määrä saattaa vaihdella voimalakohtaisesti, riippuen maaperän koostumuksesta.

18. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

18.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa vaikutuksia etenkin metsätalouteen vähentämällä sen käytössä olevaa pinta-alaa ja toisaalta kuntatalouteen lisäämällä verotulojen määrää. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee luontomatkailuun painottuvaa elinkeinotoimintaa, joka on herkkä tuulivoimaloiden aiheuttamille vaikutuksille. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **suureksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta nykytilasta poikkeavia muutoksia ei esiinny. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 osalta tulee mahdollisesti rakentaa 6 km uusi voimajohtokäytävä jo olemassa olevan rinnalle, jolloin vaikutukset kohdistuisivat metsätalouteen ja maiseman kautta luontomatkailuun. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 osalta vaikutusten merkittävyys on arvioitu **pieneksi kielteiseksi.**

18.2 Vaikutusmekanismi

Elinkeinovaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä riippuen siitä, tarkoitetaanko niillä hankkeen eri vaiheiden aiheuttamia työllisyysvaikutuksia vai hankkeen aiheuttamia rajoituksia tai haittoja nykyiselle elinkeinotoiminnalle. Hankealueella tai sen läheisyydessä harjoitettuja elinkeinoja ovat muun muassa metsätalous sekä matkailupalvelut.

Haitallisia vaikutuksia paikkaan sidottuihin elinkeinoihin, kuten metsä- ja maatalouteen sekä luontomatkailuun syntyy siitä, että voimalat vievät maapinta-alaa voimalan rakennuspaikan, huoltoalueen ja tieverkoston osalta, jolloin näiden alueiden maankäyttömuoto muuttuu energiantuotannoksi eikä niitä voida hyödyntää muuhun käyttöön. Vaikutukset ovat paikallisia ja pitkäkestoisia (tuulivoimapuiston elinkaari on noin 20–30 vuotta). Luontomatkailun näkökulmasta luontoarvot voimalapaikoilta ja tieosuuksilta katoavat ja hankealueen maisema muuttuu tuulivoimaloiden vuoksi. Toisaalta uudet ja parannetut tiet hankealueella palvelevat kaikkia alueella liikkujia.

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset Suomessa muodostuvat tuulivoimahankkeiden suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta, sekä tuulivoimaloissa käytettävien komponenttien ja materiaalien teollisesta valmistamisesta. Paikallisella tasolla hanke työllistää erityisesti rakentamisvaiheessa maanrakennus- ja betoniyrityksiä. Lisänä tulevat epäsuorat työpaikat, jotka syntyvät hankepaikkakunnille etenkin vilkkaan rakennusvaiheen aikana, mikä näkyy mm. alueen majoitusliikkeissä. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (STY) arvion mukaan voimaloiden käytön aikana kymmenen voimalan puisto vaatii kaksi huoltajaa työssäkäyntialueelle. Tuulivoimapuisto vaatii muutakin kunnossapitoa kuin tuulivoimaloiden huollon, kuten teiden ja sähköverkon ylläpito- ja kunnostustöitä, joihin käytetään usein paikallisia toimijoita (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022a). 72 % tuulivoimatuotannon kokonaisvaikutuksista työllisyyteen sen elinkaaren aikana ajoittuvat käytön aikaan (Ramboll Finland Oy 2019).

Kunta saa tuulivoimasta kiinteistöverotuloa. Tuulivoimalasta kiinteistöverotettavaa rakennelma ovat perustukset, torni sekä konehuoneen runko. Nyrkkisäännön mukaan maatuulivoimalan investointikustannuksista noin 30 % kuuluu kiinteistöveron piiriin. STY on arvioinut, että tuulivoimapuis-

tossa sijaitsevasta maatuulivoimalasta kertyy sen elinkaaren aikana kiinteistöveroa yli 400 000 euroa / voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistövero- prosentin. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022b). Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen. Toisaalta luontomatkailun näkökulmasta alueen houkuttelevuus vähenee, millä voi olla haitallisia vaikutuksia luontomatkailuyritysten talouteen.

18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä on arvioitu asiantuntija-arviona muun muassa hankesuunnitelmien, muista vastaavista hankkeista saadun tiedon ja yleisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mm. suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Puolangan sekä Ristijärven kuntien työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdolliset kielteiset vaikutukset hankkeen lähialueen elinkeinoihin on otettu arvioinnissa huomioon. Vaikutuksen muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu nykyisten yritysten toimintaedellytyksien mahdolliset muutokset sekä laajemmalla tasolla muutokset alueen elinvoimaisuudessa.

18.4 Nykytila ja kehitys

Puolanka on noin 2400 (huhtikuu 2022) asukkaan kunta. Puolangan työllisyysaste oli elokuussa vuonna 2021 noin 59,8 % ja työttömien osuus työvoimasta samana vuonna oli 17,9 %. Vuonna 2021 työpaikkoja oli 685 ja työpaikkaomavaraisuusaste oli 89,2 %. Työpaikkaomavaraisuusasteen ollessa alle 100 alueen työpaikkojen lukumäärä on pienempi kuin alueella asuvan työllisen työvoiman lukumäärä. Suurin osa työpaikoista oli palvelualoilla, 69,6 %, jalostuksen osuus oli 8,3 % ja alkutuotannossa työpaikkoja oli 21 %. Liikevaihdoltaan suurimmat yritykset ovat Maitopisara Oy (2 milj. €), Aution Rauta Oy (1 milj. €) ja Puolangan Osteri Oy/Vianor Puolanka (1 milj. €) (Finder.fi 2022a). Paljakan matkailukeskuksessa ja sen läheisyydessä sijaitsee usea yritys, joiden elinkeino sijoittuu matkailu- ja ravintola-alalle.

Puolangan kuntastrategiassa 2022–2025 (2022) on nostettu esille sotepalvelut, bio- ja kiertotalous, varhaiskasvatus- ja opetusala sekä uudet liikuntapaikat ja Paljakka vetovoimatekijöinä. Strategiaan on kirjattu myös tuulivoimatuotannon sijoittumisen edistäminen kunnan alueelle. Kunnan talousarvion toimenpiteisiin vuodelle 2022 on kirjattu tuulivoimatuotannon kuntaan sijoittumisedellytysten selvittämisen edistäminen. Tavoitetila vuoden 2022 loppuun on kirjattu, että kuusi hanketta olisi vireillä ja vuoden 2024 lopussa ensimmäinen puisto olisi rakenteilla. Talousarvion mukaan vuosi 2022 tulee olemaan ylijäämäinen 0,1 milj. €.

Ristijärvi on noin 1200 (huhtikuu 2022) asukkaan kunta. Ristijärven osalta vuoden 2021 työllisyysaste oli noin 68,4 %, työttömien osuuden työvoimasta ollessa noin 12,6 %. Työpaikkoja Ristijärvellä oli vuonna 2021 287, jolloin työpaikkaomavaraisuusaste oli 66,4 %. Kaikista työpaikoista palvelualan osuus oli 77,7 %, jalostuksen 4,2 % ja alkutuotannossa olevien työpaikkojen 17,7 %. (Tilastokeskus 2021). Finder.fi:n mukaan (2022b) suurimmat toimialat Ristijärvellä ovat maatalous, liikennöinti sekä kiinteistöpalvelut. Liikevaihdoltaan suurimmat yritykset ovat Kuljetusliike M ja J Huusko Oy (1 milj. €), Erkki Kemppainen Oy (931 tuhatta €) ja Vade Oy (548 tuhatta €). Matkailualan yritykset Ristijärvellä painottuvat majoituspalveluihin (Ristijärven kunta 2022).

Ristijärven talousarvioon 2021 (2020) on kirjattu tavoitteeksi tuulivoiman edistäminen kunnassa niin, että vuoden 2021 olisi yksi uusi tuulivoimayleiskaava vireillä. Talousarvion mukaan kunnan talous on heikentynyt lähivuosina ja ennustetaan täyttävän kuntalain mukaiset kriisikuntakriteerit

vuoteen 2027 mennessä. Ristijärven kuntastrategiassa (2018–2030) ei ole mainintaa tuulivoimasta tai uusiutuvan energian tuotannosta.

18.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä. Voimalat sijoittuvat yksityisten maanomistajien omistamille metsäalueille, jotka tullaan vuokraamaan. Hankealueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Hyrynsalmen kunta kuuluu Hallan paliskunnan poronhoitoalueeseen. Alueella tapahtuvaa porotaloutta käsitellään tarkemmin tämän YVA-selostuksen kappaleessa 19.

Kainuun maakuntakaavassa Saarijärven-Ukkohallan-Paljakan-Siikavaaran alue on osoitettu luontomatkailun kehittämisalueeksi. Kehittämisalueen eteläraja kulkee osittain Pieni-Paljakan hankealueen pohjoisosassa. Kehitysalueeseen kuuluvat muun muassa Paljakan sekä Ukkohallan matkailukeskukset. Kainuussa matkailuelinkeino on jopa 1,4 prosenttiyksikköä muuta maata suurempi. Matkailuelinkeino onkin Kainuussa Suomen kolmanneksi suurinta heti Lapin ja Ahvenanmaan jälkeen. (TEM, 2017) Tilastokeskuksen (2019) mukaan alueella vierailee kotimaalaisten matkailijoiden lisäksi suuri määrä myös ulkomaalaisia matkailijoita. Kainuun majoitusliikkeissä yöpyi vuonna 2019 melkein 900 000 matkailijaa.

Matkailun merkitys korostuu paikallisesti erityisesti syrjäisillä alueilla sijaitsevien matkailukeskusten yhteydessä. Kainuussa matkailun vetovoima perustuu erityisesti luontoon ja siellä toteutettaviin aktiviteetteihin. (Kainuun liitto 2018) Metsähallituksen tilastojen mukaan Ukkohallan ja Paljakan muodostamalla yhteisellä suojelu- ja retkeilyalueella kävi vuonna 2020 noin 40 000 kävijää (Metsähallitus 2021).

Hankealueen läheisyydessä, erityisesti Paljakan matkailukeskuksella, sijaitsee useampi matkailualan yritys, joiden toiminta painottuu hankealueella ja sen läheisyydessä olevaan luontoon ja retkeilyreiteille. Moottorikelkkareitti, jota esimerkiksi Safarisuomi Paljakan asiakkaat käyttävät kulkureittinä kulkee voimajohtolinjaa pitkin Latvasta Uvan kylälle (Safarisuomi Paljakka 2022). Lisäksi Matkailukeskuksen sekä tuulivoimapuiston väliin sijoittuu yksittäinen luontomatkailua harjoittava yksityinen yritys Nature Point Paljakka, jotka käyttävät lähialueen luontoa muun muassa luontomatkailuun. Puolangan hankealueen pohjoispuolella Mustakummun alueella kulkee suosittu vaellusreitti Köngäskierros. Reitti kulkee osittain hankealueen pohjoisinta rajaa, jonka läheisyyteen sijoittuu luontomatkailuyrittäjillekin tärkeä Lakikummun laavu.

18.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 kulkee hankealueen lounaispuolelta jo olemassa olevaa Kajaven johtokäytävää liittyen hankealueen eteläpuolella kulkevaan Fingridin linjaan. Sähkönsiirtoreitti tulisi kulkemaan pääosin metsätalousalueiden läpi ylittäen yksittäisiä metsätie- ja peltoalueita. Olemassa olevaa Kajaven sähkönsiirtolinjojen alapuolella kulkee kelkkareitti, joka on käytössä esimerkiksi paikallisen moottorikelkkasafari -yrityksen toiminnassa.

18.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutusalueen herkkyys elinkeinoelämän ja palveluiden osalta on arvioitu **suureksi.** Alueella on kohtalaisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot perustuvat pääasiassa metsätalouteen sekä luontomatkailuun. Kyseisistä elinkeinoista erityisesti luontomatkailu on herkkä ympäristöhaitoille (maisemavaikutukset, melu, välke, tärinä, liikenne), mutta ei kuitenkaan ole hankealueeseen sidottu.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

18.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin

18.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Tuulivoiman työllisyysvaikutukset
Tuulivoiman tuomat työllisyysvaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria. Epäsuoria työllisyysvaikutuksia ovat esimerkiksi hankkeen rakennusvaiheen työvoiman käyttämät paikalliset palvelut. Suorat työllistävät vaikutukset alkavat jo suunnitteluvaiheessa, jolloin hanke työllistää muun muassa konsultteja, biologeja, kaavoittajia, maanmittaajia ja rakennusinsinöörejä.

Tuulivoimahanke kokonaisuudessaan työllistää suunnittelijoiden lisäksi myös monia muita aloja. Tuulivoiman yleistyessä energiantuotannossa työvoiman tarve komponenttien valmistajien keskuudessa ovat lisääntyneet. Hankkeiden rakennusvaiheessa alueelle rakennettava infra työllistää erityisesti maanrakennusyrityksiä. Lisäksi komponenttien kuljetukset alueille ja itse tuulivoimalan kokoaminen ovat tuulivoiman suoria rakennusvaiheen työllisyysvaikutuksia. Suurimmat suorat työllisyysvaikutukset muodostuvat kuitenkin vasta käyttövaiheen aikana, jolloin tuulivoimalan huolto- ja ylläpitotyöt kestävät koko tuulivoiman käyttövaiheen ajan (tuulivoiman elinkaari 20–25 vuotta). Rakennusvaihe työllisyysvaikutus on koko tuulivoiman työllisyysvaikutuksista neljännes. Kun taas suunnittelu ja purkuvaihe työllistävät molemmat vuonna 2022 noin 3000 henkilötyövuotta.

STY:n mukaan vuoden 2019 loppuun mennessä rakennettujen tuulivoiman kapasiteetti loi yhteensä 55 800 henkilötyövuoden verran työtä Suomeen. Nyt vuonna 2022 Suomen tuulivoiman kokonaiskapasiteetti on kaksinkertaistunut, joten työllisyysvaikutukset voidaan olettaa olevan yli 100 000 henkilötyövuotta. Suomen tuulivoimakapasiteetin kasvun odotetaan kasvattavan tuulivoima-alan ja siitä riippuvien alojen työllisyyttä myös tulevaisuudessa. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022c)

18.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, jäävät sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin toteutumatta. Jos oletuksena on, että vastaava energiamäärä tuotetaan toisaalla, työllistävä vaikutus syntyy, mutta kohdentuu toisaalle. Myös hankkeesta kunnalle koituvat tulot, erityisesti kiinteistöverot, eivät toteutuisi tai kohdentuisivat vaihtoehtoisesti toisaalle.

18.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Matkailu

Vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa Pieni-Paljakan alueelle toteutetaan 9 tuulivoimalan tuulivoimapuisto. Tuulivoimapuisto vaikuttaa kielteisesti alueen läheisyydessä tapahtuvaan luontomatkailuun ja siten myös matkailuelinkeinoon. Tuulivoimaloista aiheutuvat melu-, välke-, tärinä- sekä maisemavaikutukset voivat vaikuttavat matkailijan luontokokemukseen. Tuulivoimaloiden aiheuttamien visuaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivista, sillä jokainen matkailija kokee voimaloista aiheutuvat vaikutukset omalla tavallaan. Voimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan on kuvattu edellä olevassa luvussa 16.

Luontomatkailun osalta maisemavaikutukset ovat suurimmat alle 6 km etäisyydellä voimaloista ja etenkin Köngäskierroksen varrella sijaitsevan näköalatornin huipulta (Kuva 16-6). Paljakan matkailukeskus sijaitsee noin 6 km etäisyydellä Pieni-Paljakan hankealueesta. Laskettelurinteet sijaitsevat Latvavaaran länsirinteillä, jonne voimalat näkyvät vain laskettelurinteen huipulta (Kuva 16-20). Voimaloista aiheutuva maisemahaitta ei vaikuta alueen toimintaan, mutta matkailijat saattavat kokea maiseman häiriintyvän tuulivoimaloiden vaikutuksesta. Maisemavaikutukset voivat pahimmassa tapauksessa karkottaa alueen matkailijoita, sillä luonnontilaisessa ympäristössä voimaloista aiheutuva maisemavaikutus saatetaan kokea hallitsevana.

Lisäksi näkymäalueanalyysin mukaan yli 6 km etäisyydellä voimaloista sijaitsevat Paljakan luonnonpuiston poluille ja retkeilyreiteille voimalat näkyvät maisemassa vain kapealle sektorille, Alttarinnan suoalueen kohdalla. Pitkästä etäisyydestä johtuen tuulivoimalat erottuvat kaukomaisemassa pieninä.

Voimaloiden meluvaikutuksia käsitellään luvussa 23. Melumallinnuksen perusteella melu kasvaa maakuntakaavassa matkailun vetovoima-alueeksi merkityllä alueella. Melutilanteen heikentymisellä on kielteinen vaikutus matkailutoimijoiden houkuttavuuteen alueella. Mallinnuksen mukaan tuulivoimaloiden aiheuttama melu ei kuitenkaan ylety Paljakan matkailukeskuksen alueelle, vaan vaikuttaa hankealueen lähiympäristöä (esim. Köngäskierros, Lakisuon laavu ja näköalatorni, moottorikelkkareitti) hyödyntäviin matkailutoimijoihin.

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia käsitellään luvussa 24. Välkevaikutuksia ei synny Paljakan matkailukeskuksen alueelle. Kuitenkin välkettä aiheutuu hankealueen lähiympäristöön, jossa se vaikuttaa kielteisesti matkailun houkuttelevuuteen. Kielteistä vaikutusta syntyy etenkin niiden matkailutoimijoiden osalta, jotka hyödyntävät esimerkiksi Köngäskierrosta tai Lakisuon näköalatornia yritystoiminnassaan.

Voimaloista aiheutuvat maisema-, melu- ja välkevaikutukset saattavat vaikuttaa merkittävästi Paljakan alueella toimiviin matkailupalveluihin. Pahimmassa tapauksessa voimalat karkottavat alueen matkailijoita, jolloin palvelut kärsivät taloudellisista tappioista. Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin matkailun osalta vaihtoehdossa VE1 on arvioitu **suuriksi kielteiseksi**.

Muut elinkeinot

Muita elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi hankkeen tuomat uudet työllisyysvaikutukset, joita muodostuu koko hankkeen elinkaaren ajalle, eli noin 25–30 vuodeksi. Hankkeen työllistävä vaikutus näkyy erityisesti rakentamisen aikana, mm. maanrakennusyrityksissä sekä välillisesti majoitus- ja ravitsemusliikkeissä. Myös toiminnan aikana esimerkiksi voimaloiden huolto tai alueen teiden kunnossapito voi työllistää paikallisia. Toiminnan päätyttyä myös purkamisvaihe voi työllistää urakoitsijoita ja kierrätykseen erikoistuneita yrityksiä. Hankkeen rakennustyöt ja sen toiminta uhkaa kuitenkin samalla alueelle ominaista luontomatkailua.

Vaikutuksia kunnan elinkeinoelämän ja palveluihin muodostuu erityisesti hankkeen kiinteistöverotuottojen kautta. Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2021a) arvion mukaan yksittäinen maatuulivoimala tuottaa kunnalle kiinteistöveroa elinkaarensa aikana noin 400 000 euroa, mikäli kunta on ottanut käyttöön korkeimman mahdollisen voimalan kiinteistöveroprosentin. Tämän mukaan vaihtoehdossa Puolangan kunnan alueelle sijoittuvista voimaloista syntyisi elinkaaren aikana kiinteistöveroa noin 1,2 miljoonaa euroa ja Ristijärvelle sijoittuvien voimaloiden kiinteistöveron suuruus olisi puolestaan noin 2,4 miljoonaa euroa. Tuulivoimaloilta saatavat kiinteistöverotuotot lisäävät kunnan elinvoimaisuutta. Kuitenkin kunnan saaman kiinteistöveron suuruus riippuu tuulivoimapuiston koosta, kuten voimaloiden lukumäärästä, iästä, investointikustannuksesta sekä kunnan kiinteistöveroprosenteista. Vaikutuksia kuntatalouteen muodostuu myös yhteisöverojen kasvuna. Myönteisiä taloudellisia vaikutuksia muodostuu myös alueen maanomistajille, jotka saavat lisätuloa maankäyttökorvauksista. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi.

Tuulivoimaloiden, niiden pystytys- ja huoltoalueiden sekä huoltoteiden rakentaminen vähentää alueen metsätalousmaata metsätaloustuotannosta. Metsäalueen menetys jakautuu useiden metsänomistajien kesken. Metsänomistajille menetetty metsätalousmaa korvataan maanvuokrilla. Tuulivoiman rakentaminen ei muutoin rajoita alueen käyttöä maa- ja metsätalouteen tai metsätaloutta

palvelevien rakennusten tai rakenteiden rakentamista. Huoltoteiden rakentaminen ja nykyisen tiestön kunnostaminen helpottavat muun muassa puukuljetusten liikkumista alueella ympäri vuoden. Hankkeen rakentamisvaihe ja siihen liittyvät kuljetukset voivat rajoittaa metsänhoidollisia toimenpiteitä, mutta hankkeen toiminta-aikana ei rajoituksia muodostu.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin muiden kuin matkailuelinkeinon- ja palveluiden osalta vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **keskisuuriksi myönteiseksi**.

18.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Matkailu

Vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa Pieni-Paljakan alueelle toteutetaan 6 tuulivoimapuisto. Vaikutukset matkailuelinkeinoon ja -palveluihin arvioidaan olevan vastaavanlaiset tai jokseenkin pienempinä pidemmästä etäisyydestä johtuen kuin vaihtoehdon VE1 tapauksessa

Maisemavaikutusten osalta tuulivoimalat vaihtoehdossa VE2 vaikuttavat yhä hallitsevasti maisemaan, etenkin hankealueen pohjoispuolella tapahtuvaan matkailutoiminnan osalta. Mustakummun näköalatornin maisemaan vaikutukset ovat myös tässä vaihtoehdossa selkeimmin havaittavissa (Kuva 16-7). Paljakan laskettelukeskuksen huipulla etäisyys lähimmistä tuulivoimaloista on suurempi, kuin vaihtoehdossa VE1, jolloin tuulivoimalat erottuvat horisontista pienemmin.

Vaihtoehdon VE2 melu- ja välkevaikutukset eivät ulotu yhtä paljon hankealueen pohjoispuolella ja näin ollen vaikuttavat matkailutoimijoihin vähemmän kuin vaihtoehto VE1. Vaikutuksia melu- ja välketilanteeseen muun muassa Köngäskierroksen ja moottorikelkkailureitin alueella kuitenkin syntyy.

Maisema-, melu- ja välkevaikutukset ovat vaihtoehtoon VE1 verrattuna pienempiä johtuen voimalamäärän vähenemisestä ja etäisyyden pitenemisestä alueen pohjoispuolella oleviin matkailukohteisiin. Matkailuelinkeinoihin liittyen maisemavaikutukset ovat kuitenkin edelleen hallitsevia ja voivat pahimmassa tapauksessa aiheuttaa vaikutusta alueella vierailevien matkailijoiden määrään. Lisäksi melu- ja välkevaikutukset yhdistettynä maisemavaikutuksiin voivat korostaa kielteisiä vaikutuksia etenkin hankealueen pohjoisosaa hyödyntävillä matkailutoimijoilla.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin matkailun osalta vaihtoehdossa VE2 on arvioitu **suuriksi kielteiseksi.**

Muut elinkeinot

Vaikutukset muuhun elinkeinoelämään ja palveluihin ovat vastaavanlaiset, kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutusten suuruus jää kuitenkin pienemmäksi tuulivoimaloiden lukumäärän ollessa pienempi. Esimerkiksi välilliset vaikutukset tuulivoimalan rakentamisen aikana olisivat pienemmät. Voimaloiden työllisyysvaikutukset alueelle olisivat positiivisia kuten VE1 tapauksessa, kuitenkin pienemmässä ja lyhytkestoisemmassa mittakaavassa.

Ristijärven kunnan osalta tuulivoimapuiston vaatima metsätalouden pinta-ala pysyy samana. Kuntatasolla kiinteistöveroa syntyisi sama määrä, sillä voimalapaikat pysyvät kuntien rajojen sisällä samoina. Puolangalle kiinteistöveroa ei syntyisi vaihtoehdossa VE2. Jos kuitenkin arvioidaan vaikutuksia myös Puolangan kunnan näkökulmasta, on hankealueen vaatima metsätalouden yhteispinta-ala pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin muiden kuin matkailuelinkeinon- ja palveluiden osalta vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **pieneksi myönteiseksi**.

18.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

18.5.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Vaihtoehdosta **ei muodostu vaikutuksia** elinkeinoon tai palveluihin.

18.5.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Kajaven siirtolinja kulkee pääosin metsätalousalueella ylittäen yksittäisiä pieniä peltoalueita. Uuden voimalinjan rakentamisen vuoksi alueelta poistettavan puuston määrä lisääntyy. Muutokset tapahtuvat suppealla alueella eikä niillä ole merkittävää vaikutusta lähiympäristön työllisyyteen tai elinkeinoihin. Rakennustöistä johtuvaa vaikutus on lyhytkestoinen, jolloin vaihtoehdolla ei ole merkittävää vaikutusta moottorikelkkaliikenteeseen. Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

18.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutuskohteen herkkyys nykytilassa arvioitiin *suureksi* ja muutoksen suuruus matkailun osalta vaihtoehdossa VE1 ja VE2 **suureksi kielteiseksi***,* kun taas muiden elinkeinojen ja palveluiden osalta vaihtoehdossa VE1 **keskisuureksi myönteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **pieneksi myönteiseksi***.* Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin ovat merkityksettömiä **eivätkä aiheuta muutosta nykytilaan**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 **ei arvioida aiheuttavan muutosta nykytilaan** ja sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 muutoksen merkittävyyden arvioidaan olevan **kohtalainen kielteinen**.

Taulukko 18-1. Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	**VE1^{MA} VE2^{MA}**	Suuri	**SVE2**	**VE0 SVE1**	**VE2^{MU}**	**VE2^{MU}**	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

MA= Vaikutukset matkailuun
MU= Vaikutukset muihin elinkeinoihin ja palveluihin

18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen kielteisiä vaikutuksia matkailuun sekä metsätalouteen on vaikea konkreettisesti ehkäistä. Vaikutuksia voidaan kuitenkin yrittää lieventää hankkeen edetessä esimerkiksi kommunikaation ja vuorovaikutuksen avulla hankkeesta vastaavan sekä paikallisten elinkeinoharjoittajien ja palveluntarjoajien välillä. Lieventämistapoja Pieni-Paljakan tilanteessa voisivat olla esimerkiksi rakennusvaiheen aikataulutus matkailun sesonkiajan ulkopuolelle, tai luontomatkailulle vaadittavien vaihtoehtoisten reittien rakentaminen.

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohtalaisen yleispiirteinen, joten epävarmuustekijöillä ei ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin.

19. POROTALOUS

19.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Pieni-Paljakan hankealue ei sijaitse poronhoitoalueella ja hankealueelta on etäisyyttä paliskunnan keskeisille alueille useita kilometrejä, joten poroihin, laidunten käyttöön tai kulkureitteihin ei arvioida aiheutuvan häiriövaikutuksia. Hankkeen myötä rakennettavat tuulivoimaloille johtavat huoltotiet voivat vähäisissä määrin vaikuttaa porojen kulkeutumiseen kauemmas Hallan paliskunnan rajalta. Vaihtoehdossa VE1 hankkeen porotalouteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään **vähäisiksi kielteisiksi**. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset arvioitiin vastaavasti myös **vähäisiksi kielteisiksi**, vaikka voimaloita on vähemmän ja vaikutusalue näin ollen hieman suppeampi. Erot hankevaihtoehtojen välillä ovat kuitenkin pieniä.

Sähkönsiirron ei arvioitu kummassakaan vaihtoehdossa SVE1 tai SVE2 aiheuttavan sellaista muutosta nykytilaan, joka voisi mahdollisesti vaikuttaa porojen kulkemiseen. Sähkönsiirron vaikutukset arvioitiin näin ollen **merkityksettömiksi**.

19.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana poronhoidolle voi aiheutua (Paliskuntain yhdistys 2014) seuraavanlaisia vaikutuksia:

1) Vaikutukset porolaitumiin
   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)
3) Vaikutukset poronhoitoon
   a) toimintaan: esimerkiksi porojen kuljetusreitit häiriintyvät
   b) rakenteisiin: esimerkiksi erotusaidat tai esteaidat jäävät hankealueelle, niiden käyttötarkoitus muuttuu tai ne jäävät kokonaan pois käytöstä
4) Porovahingot (liikenteessä tai hankealueella)
5) Vaikutukset poron terveyteen ja hyvinvointiin
6) Sosioekonomiset vaikutukset ja vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen (johtuen em. vaikutuksista)
7) Vaikutukset poronhoitokulttuuriin

Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen aiheuttamat vaikutukset ovat pääasiassa välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat lähinnä porojen laidunnukseen hankkeen aiheuttamien mahdollisten häiriöiden kautta. Häiriötä voi aiheutua rakentamisvaiheessa melun ja liikenteen sekä yleisesti alueella lisääntyvän ihmistoiminnan myötä. Toimintavaiheessa häiriötä aiheuttavat lähinnä tuulivoimahankkeen melu- ja välkevaikutukset. Purkuvaiheessa häiriöt vastaavat rakentamisvaiheen häiriötä.

19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytettiin lähtötietona olemassa olevaa alueellista selvitystietoa (mm. Kainuun maakuntakaava 2030) ja paikkatietoaineistoja sekä yleisesti saatavilla olevaa tietoa muista suunnitelluista tuulivoimahankkeista. Lisäksi arvioinnin taustalla hyödynnettiin tutkimustietoa ja selvityksiä koskien tuulivoimahankkeita tai porotalouteen kohdistuvia vaikutuksia sekä Paliskuntain yhdistyksen (2014) laatimaa opasta poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. Arvioinnissa huomioitiin YVA-ohjelmavaiheessa saatu palaute, jota lausuntojen muodossa antoivat Luonnonvarakeskus, Kainuun liitto sekä Kainuun ELY-keskus (yhteysviranomainen). Paliskuntain yhdistys tai Hallan paliskunta ei lausunut tai antanut mielipidettään YVA-ohjelmasta. Hallan paliskuntaa on tiedotettu erikseen hankkeesta ennen YVA-ohjelman nähtävilläoloa.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona. Arvioinnissa on huomioitu sekä tuulivoiman että sähkönsiirron aiheuttamat suorat ja välilliset vaikutukset. Keskeinen lähtökohta porotaloudelle aiheutuvien vaikutusten arvioinnissa oli hankkeen sijainti suhteessa poronhoidon eri toiminta-alueisiin sekä sen arvioiminen, mikä on hankkeen aiheuttama muutos verrattuna nykytilanteeseen. Vaikutuksia arvioitiin eri vaikutusmekanismien suhteen, kuten vaikutukset laitumiin, laidunnukseen ja kulkureitteihin sekä poronhoitotoimintaan (ks. tarkemmin luku 19.2 Vaikutusmekanismit).

19.4 Nykytila ja kehitys

19.4.1 Yleistä poronhoidosta

Porot laiduntavat paliskunnan alueella luontaisen rytminsä, laidunkierron mukaisesti erilaisilla laidunalueilla eri vuodenaikoina. Laidunkierto on säännöllistä vuosien välillä, mikäli poikkeavat olosuhteet eivät sitä muuta. Porojen laidunkiertoa ohjaa ravinto ja sen saatavuus, mutta myös alueiden rauhallisuus ja yhtenäisyys. (Paliskuntain yhdistys 2014)

Poron vuosi alkaa touko-kesäkuussa, kun uudet vasat syntyvät. Vasoma-alueita ovat useimmiten esimerkiksi suoalueiden korkeimmat kohdat sekä etelärinteet, joilta lumi sulaa aikaisin. Kesälaidunalueita ovat mm. rehevät suot ja hakkuuaukeat, joilta poro syö erilaisia ruohoja, saroja ja heiniä. Porolle on tyypillistä, että se on jatkuvasti liikkeellä laiduntaessaan ja hakee liikkuessaan aina tuoreimpia, parhaassa kasvuvaiheessa olevia runsasravinteisimpia kasveja ja kasvinosia. Syksyllä poro kulkee metsissä hakien erityisesti sieniä. Porojen kiima-aika eli rykimä ulottuu syyskuun lopusta marraskuulle. Porot jatkavat tällöin laiduntamistaan kangasmailla. Talvella poron tärkein energianlähde ovat jäkälät, joita se kaivaa lumen alta. Lisäksi poro syö talvella varpuja, heiniä ja saroja. Kevättalvella, kun hanki on kaivamiseen liian paksu tai kova, metsäalueella elävä poro siirtyy hyödyntämään luppoa ja kuljeskelee hangen päällä laajoilla alueilla luppoa etsien. Talviajan laidunmaita ovat etenkin jäkäläiset kuivien ja karujen kasvupaikkatyyppien mäntykankaat sekä hyvin luppoa kasvavat vanhat kuusi- ja mäntymetsät. (Paliskuntain yhdistys 2014)

Poron vuodenkierto rytmittää myös poronhoitajan työtä. Kiivaimpia työaikoja ovat kesä-heinäkuulle sijoittuva vasanmerkintä sekä syyskuun lopulta tammikuulle kestävät poroerotukset. Poronhoidon rakenteita ovat erilaiset aitarakennelmat ja kämpät. Erilaisia aitarakennelmia ovat esteaidat, laidunkiertoaidat, erotusaidat sekä viljelysten suoja-aidat. Porot kerätään erotusaitoihin poroerotuksiin lukemista eli laskemista sekä teurastamista varten. Erotusaitoja voidaan lisäksi käyttää kesäaikana vasanmerkinnässä. Kaikki erotusaidat eivät ole pysyviä, vaan tarvittaessa rakennetaan kevyempiä siirtoaitoja porojen erottelua tai vasanmerkitystä varten. Muita aitatyyppejä ovat yksityisten poronomistajien porotarhat ja muut aitaukset, jotka sijaitsevat joko porotilojen yhteydessä tai kauempana niistä. Näissä hoidetaan talvikausina enemmän tai vähemmän poroja, poronhoitajan tavasta ja (laidun)tilanteesta riippuen. Porot voivat olla aidassa vain sydäntalven ajan tai ne voidaan

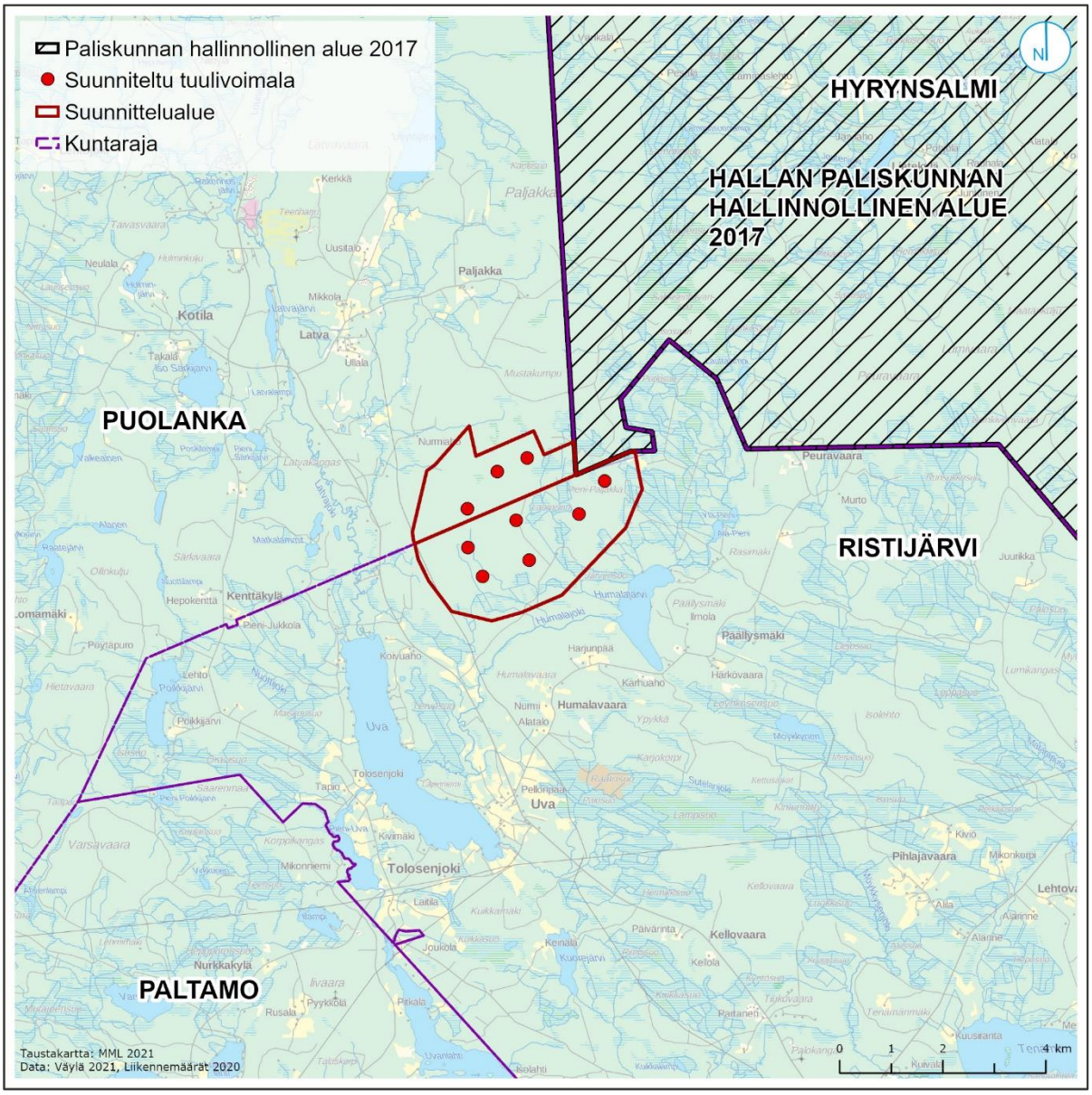
pitää aidassa vasomiseen saakka ja päästää luontoon vasta kun vasat ovat syntyneet ja merkitty. (Paliskuntain yhdistys 2014)

Eri alueiden merkitys poroelinkeinolle vaihtelee paliskunnan sisällä. Yleensä talvilaitumet ja rehevimmät kesälaitumet sekä lisääntymisaikaiset alueet ovat tärkeimpien joukossa. Talvilaitumia pidetään porotaloudessa minimitekijänä; riittävillä talvilaitumilla poroja ei tarvitse lisäruokkia, mikä vaikuttaa porotalouden kannattavuuteen. Kesälaitumilla poro hankkii kuntonsa tulevaa talvea varten ja kasvattaa poromiehen tärkeintä tulonlähdettä, teurastettavaa lihaa. (Paliskuntain yhdistys 2014)

Vasomisalueiden rauhallisuus on ensiarvoisen tärkeää vasomisen onnistumiseksi ja rykimäalueen rauhallisuus edesauttaa naaras porojen eli vaatimien hyvää tiinehtyvyyttä. Etenkin kevättalvella ja alkukesällä vasallisten vaadinten on tutkimuksissa todettu olevan herkkiä ihmistoiminnasta. Porojen häiriintymiseen vaikuttaa sukupuolen ja vuodenajan lisäksi myös se, missä määrin poro on tottunut ihmistoimintaan sekä lauman eli tokan koko (suuressa tokassa siedetään enemmän häiriötä). Porot voivat tottua ihmistoimintaan esimerkiksi, jos toiminta tapahtuu alueella, missä on saatavilla parhainta ravintoa tai jos poro voi tällöin välttää muuta kuntoaan huonontavaa toimintaa, kuten räkkää (aika, jolloin poroa vaivaavat erilaiset verta imevät hyönteiset. (Paliskuntain yhdistys 2014)

19.4.2 Hankealueen nykytila

Suomessa poronhoitolaki (PHL 848/1990) turvaa poronhoitajille poronhoito-oikeuden eli vapaan laidunnusoikeuden. Poronhoito on laaja-alainen maankäyttäjä, joka perustaa toimintansa laajoihin luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen. Poronhoito on järjestetty alueeltaan ja poromääriltään erikokoisiin yksiköihin ns. paliskuntiin, joita on poronhoitoalueella yhteensä 56. Hallan paliskunta sijoittuu poronhoitoalueen rajalle ja on eteläisin paliskunta. Hankealue sijoittuu Hallan paliskunnan ulkopuolelle ja näin ollen myös poronhoitoalueen ulkopuolelle. Hankealueen sijainti Hallan paliskuntaan ja poronhoitoalueen rajaan nähden on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 19-1).



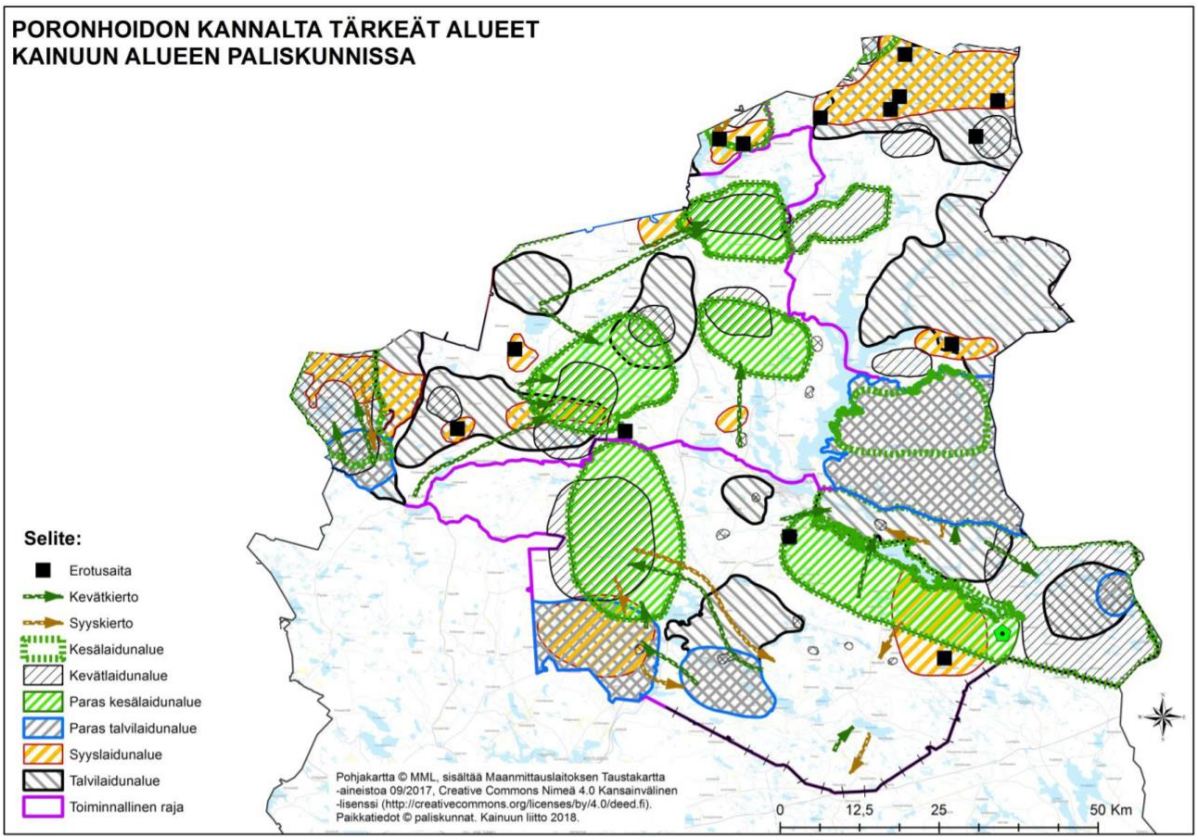
Kuva 19-1. Hankealueen sijainti Hallan paliskuntaan nähden.

Tarkemmin ottaen hankealue sijoittuu Hallan paliskunnan (nro 57) lounaiskulmalle. Hallan paliskunta sijaitsee Suomussalmen, Puolangan ja Hyrynsalmen kunnan alueella. Paliskunta rajoittuu idässä Venäjän valtionrajaan, etelä-lännessä poronhoitoalueen etelärajaan ja pohjoisessa Näljängän paliskuntaan. Paliskunta sijaitsee Kainuun merkkipiirillä ja sen koko on 3 548 km^2. Hallan paliskunnan suurin sallittu poromäärä on 2 700 poroa ja poronomistajia on 57. (Paliskuntain yhdistys 2022)

Kainuun vaihemaakuntakaavan (Kainuun liitto 2019) laadinnan yhteydessä on tunnistettu poronhoidon kannalta tärkeät alueet Kainuun alueen paliskunnissa, jotka on esitetty erikseen erillisellä teemakartalla (Kuva 19-2). Tärkeiden alueiden sijainnit perustuvat poronhoitoalueen toimijoiden paikkatietoyhteistyön edistämiseksi toteutetun TOKAT-hankkeen yhteydessä tuotettuun tietoon. Poronhoidon kannalta tärkeitä kohteita tai alueita ovat esimerkiksi erotusaidat sekä porojen laidunalueet, jotka ovat käytössä porojen luontaisen laidunkierron mukaan eri vuodenaikoina.

Kainuun vaihemaakuntakaavassa osoitetut poronhoidon kannalta erityisen tärkeät kohteet ovat erotusaitoja, jotka sijoittuvat kymmenien kilometrien päähän Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeesta. Idempänä Hallan paliskunnan etelärajalla on peuraesteaita reilun 20 km päässä hankealueesta. Sen sijaan paliskunnan lounaiskulmalla ei ole raja-aitaa, jolloin porot voivat kulkeutua poronhoitoalueen ja paliskunnan alueen ulkopuolelle hankealueelle asti. Jonkin verran maastonmuodot sekä vesistöt, joita paliskunnan rajan tuntumassa on, voivat rajata porojen liikkumista. Poronhoitoalueen rajalla voi joskus olla paliskunnan pyyntiaitoja, joiden avulla poromiehet kokoavat paliskunnan ulkopuolelle kulkeutuneet porot kasaan ja kuljettavat takaisin paliskunnan alueelle, mutta sellaisista ei ole tietoa. Myös Luonnonvarakeskus toteaa lausunnossaan, ettei Liiteri-paikkatietokannan mukaan hankkeen välittömällä lähialueella ole porojen tärkeimpiä laidunalueita, erotus- tai muita aitoja.

Hallan paliskunnan laidunalueet jakautuvat suhteellisen tasan paliskunnan länsi- ja itäosan välille. Paliskunnan lounaiskulma, joka rajautuu Puolangan ja Ristijärven kuntien rajalle, on osoitettu talvilaidunalueeksi/parhaaksi talvilaidunalueeksi (jäkälälaidun) sekä osittain myös syyslaidunalueeksi, jolla sijaitsee myös rykimäalue. Lounaiskulman talvilaidunalue myötäilee paliskunnan länsi- ja etelärajaa, kun taas syyslaidunalueet sijoittuvat hieman kauemmas paliskunnan rajasta. Porot kulkevat luontaisen laidunkierron mukaan keväällä (kevätkierto) kohti kesälaitumia ja syksyllä (syyskierto) kohti talvilaitumia.



Kuva 19-2. Poronhoidon kannalta tärkeät alueet Kainuun alueen paliskunnissa. Poronhoitoalueen sekä paliskuntien rajat on esitetty kartalla violetilla (=Toiminnallinen raja). Hankkeen suurpiirteinen sijoittuminen Hallan paliskunnan lounaiskulmalle on esitetty punaisella ympyrällä.

19.4.3 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron SVE1 sekä SVE2 osalta olemassa olevassa voimajohtokäytävässä kulkee moottorikelkkailureitti, jota pitkin porot voivat kulkeutua kauemmas paliskunnan rajasta. Olemassa oleva tai uusi voimajohto sijoittuvat poronhoitoalueen ja Hallan paliskunnan alueen ulkopuolelle.

19.4.4 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu **vähäiseksi**, sillä hankealue sijoittuu poronhoitoalueen ulkopuolelle, joskin paliskunnan rajan välittömään läheisyyteen. Alueelle ei sijoitu poronhoidon kannalta merkittäviä kiinteitä rakenteita, laidunalueita tai kulkureittejä. Hankkeella ei oletettavasti ole paliskunnan toiminnan kannalta suurta merkitystä saadun vähäisen palautteen perusteella.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

19.5 Vaikutukset porotalouteen

19.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankealue jää nykyiseen tilaansa **eikä porotaloudelle aiheudu vaikutuksia**. Näin ollen myös välilliset vaikutukset esimerkiksi hankkeen rakentamisen tai toiminnan aikaisen häiriövaikutuksen myötä jäävät pois, eikä näin ollen vaikuteta kielteisesti tai myönteisesti porotalouden toiminta- tai kehittämisedellytyksiin.

Vaihtoehto VE1

Pieni-Paljakan hanke sijoittuu poronhoitoalueen ulkopuolelle, joten hankealueella ei lähtökohtaisesti sijaitse poronhoidon kannalta merkittäviä rakenteita, tärkeitä laidunalueita tai laidunkierron kannalta tärkeitä kulkureittejä. Hallan paliskunnan alueelta voi hankealueelle kulkeutua jonkin verran poroja, sillä paliskunnan lounaisrajalla ei ole raja-aitaa estämässä porojen liikkumista poronhoitoalueen ulkopuolelle. Poromäärät eivät oletettavasti ole kuitenkaan suuria, kun aitaa ei alueelle ole rakennettu, tai porot eivät kulkeudu kauas poronhoitoalueesta huomioiden alueen pinnanmuodot sekä vesistöt, jotka muodostavat luontaisia kulkuesteitä etelään Ristijärven suuntaan. Alueelta ei ole tiedossa Hallan paliskunnan pyyntiaitoja, joita paliskunta käyttäisi porojen kokoamiseen. Mikäli alueella olisi pyyntiaitoja, ei hanke estä niiden käyttöä.

Hankkeen pohjoisimmat tai lähinnä paliskunnan rajaa sijaitsevat voimalat ovat T6 ja T9 (ks. Kuva 4-1), joille kulku on suunniteltu hankealueen eteläosan kautta. Poronhoitoalueen rajan yli hankealueelta Hyrynsalmen kunnan ja Hallan paliskunnan puolelle ei rakenneta uusia teitä, mutta voimaloille T6 ja T9 joudutaan rakentamaan uudet tiet tuulivoimaloiden rakentamista ja huoltamista varten. Näin ollen on mahdollista, että uudet huoltotiet jossain määrin vaikuttavat porojen kulkeutumiseen kauemmas poronhoitoalueen rajasta ja sitä kautta lisäävät myös poronomistajien työmäärää, jos poroja joudutaan kokoamaan uusilta alueilta ja kuljettamaan kauempaa takaisin paliskunnan alueelle. Rakentamisen aikana tuulivoimatyömaalla on paljon liikennettä, minkä vuoksi alueella liikkumista joudutaan rajoittamaan ja millä voi olla vaikutusta myös poromiesten toimintaan. Mikäli poromiesten on tarve liikkua alueella, on erillisoikeuksista mahdollista tarvittaessa sopia.

Syksyllä porot kulkevat metsissä hakien erityisesti sieniä ja Hallan paliskunnassa syyskierto suuntautuu Ukkohallan pohjoispuolelta kohti Hallan paliskunnan ja Hyrynsalmen kunnan lounaiskulmaa

sekä edelleen kohti Hyrynjärven eteläpuolista aluetta. Hankealue sijoittuu sivuun porojen luontaisilta kulkureiteiltä, eikä hankkeen myötä aiheudu laidunmenetyksiä Hallan paliskunnalle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset painottuvat maanrakennustöistä aiheutuviin meluvaikutuksiin sekä maa-aineskuljetuksista että erikoiskuljetuksista aiheutuvaan liikenteen lisääntymiseen. Hankealueelta on useita kilometrejä paliskunnan keskeisemmille alueille, joten hankkeen ei arvioida aiheuttavan merkittävää häiriövaikutusta, jonka myötä porojen laidunkäyttäytyminen tai muu luontainen toiminta tai kulkeminen muuttuisi Hallan paliskunnan alueella. Myöskään porokolareiden lisääntymiseen hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta tai vaikutus on korkeintaan vähäinen, sillä hankkeen liikennöinti suuntautuu paliskunnasta poispäin.

Hankkeen porotalouteen kohdistuvien vaikutusten suuruus vaihtoehdossa VE1 arvioidaan edellä esitetyin perustein **pieneksi kielteiseksi**. Hanke ei sijaitse poronhoitoalueella ja hankealueelta on etäisyyttä paliskunnan keskeisille alueille useita kilometrejä, joten häiriövaikutuksen ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia porojen laidunten käyttöön tai kulkureitteihin. Näin ollen hankkeen aiheuttamat muutokset ovat korkeintaan vähäisiä ja suppealla alueella tapahtuvia.

Vaihtoehto VE2

Voimaloita on 3 vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vaihtoehtojen vaikutukset ovat vastaavanlaisia, joskin hieman pienemmät vaihtoehdossa VE2. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikainen häiriövaikutus on edelleen mahdollinen ja voimalalle T6 rakennettava uusi tie voi vaikuttaa porojen kulkeutumiseen kauemmas paliskunnan rajan tuntumasta.

Hankkeen porotalouteen kohdistuvien vaikutusten suuruus vaihtoehdossa VE2 arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**, kuten vaihtoehdossa VE1.

19.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Vaihtoehto SVE1

Vaihtoehdosta **ei muodostu vaikutuksia** porotalouteen.

Vaihtoehto SVE2

Uuden voimajohdon rakentamisen myötä **ei nykytilasta poikkeavaa vaikutusta porotalouteen arvioida muodostuvan**, sillä rakentamisen myötä ei muodosteta uutta erillistä maastokäytävää, jota pitkin porot voisivat kulkeutua kauemmas paliskunnan alueista.

19.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Porotalouden kannalta vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi poronhoitoalueen ulkopuolella. Porotalouteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi** molemmissa tuulivoiman hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2, jolloin vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**. Sähkönsiirron osalta **muutoksia nykytilaan ei arvioitu aiheutuvan**, joten vaikutukset porotalouden kannalta ovat vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 osalta **merkityksettömiä**. Porotalouteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyydet on esitetty taulukossa (Taulukko 19-1).

Taulukko 19-1. Porotalouteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2**	**VE0 SVE1 SVE2**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia porotalouteen voidaan vähentää suunnittelun ja toiminnan aikaisilla toimenpiteillä, joskin niiden merkitys poronhoitoalueen ulkopuolella vähenee, kun hankealueelle tai lähivaikutusalueelle ei sijoitu poronhoidon kannalta keskeistä toimintaa. Yhteistyötä ja yhteydenpitoa paliskunnan kanssa kannattaa joka tapauksessa harjoittaa myös poronhoitoalueen ulkopuolella poronhoidolle aiheutuvien haittojen vähentämiseksi niin rakentamisen kuin toiminnan aikana. Tarpeettomien poronhoitoalueelta pois johtavien tieyhteyksien rakentamista tulee välttää. Muita mahdollisia haitallisia vaikutuksia ehkäiseviä toimenpiteitä voivat olla porttien rakentaminen tiestölle, mutta Hallan paliskunnalla ei tiettävästi sijoitu aitoja hankealueelle tai sen läheisyyteen.

19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen sijoittuessa poronhoitoalueen ja Hallan paliskunnan ulkopuolelle on alueella vähemmän merkitystä poronhoidon kannalta, minkä vuoksi arviointi on laadittu maakuntatason aineistoja hyödyntäen. Yleispiirteisen aineiston käyttöön liittyy epävarmuuksia, mutta hankkeen sijainti suhteessa paliskunnan toimintoihin, ei tällä epävarmuudella arvioida olevan merkittävää vaikutusta arvioinnin lopputuloksen kannalta. Keskeisin epävarmuustekijä porotalouteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on, ettei porojen käyttäytymistä voida tarkkaan ennustaa, minkä vuoksi yksiselitteisen arviointia ei voida laatia.

20. LIIKENNE

20.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hanke aiheuttaa vaikutuksia liikenteeseen etenkin sen rakennus- ja purkuvaiheen aikana, jolloin liikennemäärät ja erikoiskuljetukset hankealueella ja sen lähialueen teillä kasvavat huomattavasti. Hankkeen toiminnan aikana vaikutukset liikenteeseen ovat vähäisiä, sillä liikennevaikutukset koostuvat lähinnä pienimuotoisista huoltokäynneistä. Hankkeesta syntyvien liikennevaikutusten merkittävyys on arvioitu hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 **osalta vähäisiksi kielteisiksi**.

Sähkönsiirron vaikutukset liikenteelle syntyvät pääosin voimajohtojen rakennus- ja purkuvaiheessa, jolloin liikennemäärät lisääntyvät hetkellisesti. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 **ei muodostu vaikutuksia** liikenteeseen. Vaihtoehdossa SVE2 syntyvät vaikutukset liikenteeseen on arvioitu **vähäisiksi kielteisiksi**.

20.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeen **rakentamisvaihe** kestää arviolta noin 1–2 vuotta ja tarvittavat kuljetukset jakautuvat melko tasaisesti koko rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun alueen teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Hankkeen liikennevaikutukset on arvioitu sillä oletuksella, että kaikki rakennusmateriaalit tuodaan alueelle sen ulkopuolelta. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueen lähialueelta, jolloin niiden kuljetukset eivät merkittävästi lisää raskasta liikennettä hankealueen ulkopuolella. Alueen tiestön parantamisella on myös myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja liikennöitävyyteen tulevaisuudessa. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten laajuus riippuu siitä, minkä verran raskaan liikenteen määrä hankkeen myötä lisääntyy teiden nykyisiin liikennemääriin verrattuna ja mikä kyseisten teiden välityskyky on. Jonkin verran rakentamisvaiheessa alueella on myös työmatkaliikenteestä johtuvaa henkilöliikennettä. Lisääntyneellä liikenteellä voi olla vaikutuksia alueen tiestön liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja tiestön kuntoon.

Suurin osa sähkönsiirron vaikutuksista ajoittuu voimajohtolinjojen rakentamisvaiheeseen. Rakennettaessa uutta voimajohtolinjaa, tulee alueelle tehdä ensin tarvittavat metsän raivaus- sekä tieverkoston parannustyöt. Tarvittaessa alueelle voidaan rakentaa uusiakin teitä. Liikenteen määrä kasvaa erityisesti voimajohtopylväiden rakennusaikana, jolloin voimajohtoalueella tarvitaan erilaisia työkoneita perustusten rakentamiseen ja pylväiden nostamiseen. Vedettäessä voimajohtoa maanteiden ylitse saatetaan liikenne hetkellisesti pysäyttää.

Rakentamisvaiheen jälkeen tiestöä käytetään sekä voimaloiden kunnossapitoon että paikallisten maanomistajien tarpeisiin. Tiestön suunnittelussa pyritään hyödyntämään pitkälti alueen olemassa olevia teitä, joita suoristetaan ja vahvistetaan. Rakennettavat huoltotiet ovat sorapintaisia ja niiden leveys on keskimäärin noin kuusi metriä.

Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Todennäköisesti suunnittelualueella on tarvetta tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta. Irrotettu maa-aines pyritään hyödyntämään rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella.

Erikoiskuljetuksina alueelle tuotavat raskaimmat tuulivoimalan osat painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen korkeudet tarkistetaan erikoiskuljetusten takia jatkosuunnittelun yhteydessä. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta muulle liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusten reitistä ja ajankohdasta. Pieni-Paljakan tuulivoimaloiden osat arvioidaan saapuvan Kemin ja Raahen satamaan, josta edelleen hankealueelle. Arvioitu kuljetusmatka satamasta hankealueelle on noin 230–280 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Tuulivoimapuistolla ei **toiminnan aikana** katsota olevan merkittäviä liikennevaikutuksia. Toimintavaiheen aikaiset huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla, ja huoltokäyntejä odotetaan olevan noin kolme vuodessa jokaista tuulivoimalaa kohti.

Tuulivoimaloiden käyttövaiheessa sähkönsiirron vaikutukset liikenteeseen ovat pieniä. Tällöin vaikutuksia syntyy vain voimajohdon huoltotoimenpiteistä sekä johtoaukean ja johtoalueen raivauksesta. Huoltotoimenpiteet voivat tarvita raskaiden työkoneiden käyntiä alueella, jolloin pyritään ensisijaisesti käyttämään jo olemassa olevia kulkuyhteyksiä maanomistajan luvalla. Voimajohdon käytön aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat ajoittaisia ja paikallisia huolto- tai korjaustoimenpiteistä johtuvia.

Toiminnan päättymisen aikaisia liikennevaikutuksia voidaan pitää samankaltaisina kuin rakentamisvaiheessakin, kun voimalat ja sähköverkostoon liittyvät rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Lisäksi alue maisemoidaan, ja alueelle kuljetetaan todennäköisesti mm. kasvukerrosta. Näistä toimenpiteistä aiheutuu hankealueen tiestölle erikoiskuljetuksia ja normaalia raskasta liikennettä. Sulkemisvaiheessa ei tarvita tienparannustoimenpiteitä, joten sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä on pienempi kuin rakentamisvaiheessa. Jos voimaloiden perustukset jätetään paikalleen, pienenevät sulkemisvaiheen liikennevaikutukset edelleen verrattuna rakentamisvaiheeseen.

Sähkönsiirron käytöstä poistamisen vaikutukset ovat verrattavissa voimajohdon rakentamiseen aiheuttamiin vaikutuksiin. Pylväiden purkaustyöt ja voimajohtojen poistaminen voivat aiheuttaa katkoksia liikenteelle ylitettäessä teitä. Purettavien komponenttien kerääminen ja niiden lajittelu sekä toimittaminen kierrätykseen aiheuttaa liikennettä. Vaikutukset liikenteeseen ovat tilapäisiä ja hajautuvat laajalle alueelle.

20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankkeessa käytettävät kuljetusreitit on arvioitu tässä YVA-selostuksessa. Liikennevaikutusten arvioinnissa on selvitetty hankealueen tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuus sekä toisaalta hankkeen aiheuttamat liikennemäärät hankkeen eri toimintavaiheissa. Liikennevaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon myös hankealueen tiestön leveys ja tiestön kunto. Lisäksi kuljetusreittien varrella sijaitsevat mahdolliset häiriintyvät kohteet on selvitetty. Tarkastelualueena ovat pääteiltä tuulivoimaloille johtavat tiet.

Vaikutuksia arvioitaessa tarkastellaan kuljetusreittejä ja -määriä sekä suhteutetaan raskaan liikenteen määrä reittien nykyisiin liikennemääriin. Liikennemäärien kansallisia ja alueellisia keskiarvoja vastaavilta tieluokilta voidaan käyttää apuna arvioitaessa hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyyttä. Tieverkoston ja siltojen kuntoa niiden kantavuuteen liittyen voidaan arvioida erilaisista rekistereistä saatujen tietojen perusteella sekä asianomaisten viranomaisten tietojen perusteella.

Hankkeesta aiheutuu liikennevaikutuksia pääosin rakentamisvaiheessa. Toimintavaiheessa hankkeen liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä pienimuotoisesta huoltoliikenteestä. Sulkemisvaiheessa hankkeen liikennevaikutukset vastaavat rakentamisvaiheen vaikutuksia, kun rakenteet puretaan ja kuljetetaan alueelta pois. Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset aiheutuvat lähinnä tie- ja kenttäalueiden rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten kuljetuksista sekä suurien tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksista. Hankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Lisäksi arvioidaan liikenteen muita vaikutuksia, kuten meluvaikutusta ja vaikutuksia hankealueen tiestön ja siltojen kuntoon.

Suomessa ilmailulaki (1194/2009) 165 § velvoittaa, että kaikille yli 30 metriä korkeille rakennelmille on haettava lentoestelupa Liikenteen turvallisuusvirastolta (Trafi). Lupa voidaan myöntää, jos lentoesteturvallisuus ei vaarannu. Liikenteen turvallisuusviraston myöntämässä lentoesteluvassa määritellään tuulivoimalan sallittu korkeus sekä tarvittavat lentoestemerkinnät päivä- ja yötoimintaa varten. Hankkeen lentoestelupien menettelystä on kerrottu tarkemmin luvussa 33.14 Muut luvat ja sopimukset.

Lisäksi Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston vaikutuksia lentoliikenteeseen, raideliikenteeseen ja ratateihin on arvioitu tässä YVA-selostuksessa.

Hankealueen tiestön ja liikenteen nykytilan kuvauksessa on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Tieliikenteen liikennemääräkartat (Väylävirasto 2022a)
- Tienumerokartat (Väylävirasto 2022d)
- Teiden päällysteluokat ja kantavuus (Väylävirasto 2022c)

Vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu asiantuntija-arviona. Tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuvia liikennemääriä on arvioitu puiston rakentamiseen tarvittavien massojen (mm. voimalat, voimaloiden perustukset, nostoalueet, huoltotieverkoston rakentaminen) kuljetustarpeista syntyvien liikennesuoritteiden perusteella. Arviossa hankkeen aiheuttama liikennemäärälisäys on laskettu tarkemmin hankkeen lähialueen tiestölle (Kajaanintite – Paltamontie – Uvantie - Puolangantie), koska näille teille hankkeen aiheuttama liikenne suurimmaksi osaksi keskittyy (erikoiskuljetukset, soran ja hiekan kuljetus, betonikuljetukset jne.). Lisäksi liikennemäärälisäykset lasketaan Kemin satamalta lähtevälle valtatie 4 ja Raahen satamasta lähtevälle valtatie 8.

20.3.1 Rakentamiseen tarvittava maa-aines

Arvio huoltoteiden ja nostoalueiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-1). Määrät on laskettu sillä olettamuksella, että

- yhdelle nostoalueelle tarvitaan mursketta / hiekkaa noin 2 500 m^3,
- uudelle huoltotielle 6 000 m^3 / km ja
- kunnostettavalle huoltotielle 2 000 m^3 / km.

Taulukko 20-1. Arvio uusien ja kunnostettavien huoltoteiden pituuksista sekä niiden rakentamiseen tarvittavista murske- ja hiekkamääristä.

Hankevaihtoehto	VE1	VE2
Voimaloiden lukumäärä	9	6
Uusien huoltoteiden pituus	9,9 km	6,7 km
Kunnostettava tieosuus	4,3 km	4,3 km
Maa-aines, uudet huoltotiet	59 300 m^3	40 400 m^3
Maa-aines, kunnostettava tieosuus	8 600 m^3	8 600 m^3
Maa-aines, nostoalueet	4 500 m^3	3 000 m^3
Maa-aines yhteensä	72 500 m^3	51 800 m^3

Hankkeen toteuttamisessa pyritään maanrakennustöiden osalta massatasapainoon, jolloin alueelle ei tarvitse tuoda maa-aineksia, eikä ylimääräisille maa-aineksille tarvita erillistä sijoituspaikkaa hankealueen ulkopuolelta. Irrotettu maa-aines käytetään mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen ja maisemointiin toisaalla tuulivoimapuiston alueella, minkä vuoksi arvioinnissa ei oteta huomioon poistettavien maamassojen kuljetusta muualle. Todennäköisesti hankealueella on kuitenkin tarvetta tuoda maa-aineksia lähimmältä tarkoitukseen soveltuvalta maa-ainestenottoalueelta.

Rakentamisvaiheen liikennemäärien laskennassa on käytetty seuraavia oletuksia:

Voimalan osat

- Voimalakomponentit tuodaan erikoiskuljetuksina. Komponenttikuljetuksia jokaista voimalaa kohden on noin 12.

Betoni ja teräs voimalan perustuksiin

- Jokaista voimalaa kohden tarvitaan betonia noin 1 200 m^3 ja raudoitusterästä 3 kuljetusta (oletuksena maanvarainen perustus).

Ajoneuvojen tilavuudet

- Kuljetusauton (murske, hiekka, maa-aines) hyötytilavuutena on käytetty 20 m^3 ja betoniauton tilavuutena 8 m^3.

Henkilöliikenne

- Henkilöliikenteen osalta liikennemäärien muutosten voidaan olettaa olevan niin pieniä, ettei niillä ole kokonaisuuden kannalta merkitystä.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-2) on esitetty edellisten olettamusten perusteella arvio rakentamisen aikaisista hankealueelle kohdistuvista kuljetuskerroista.

Taulukko 20-2. Pieni-Paljakan hankealueen rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen kuljetusmäärät (kpl).

		Arvio rakentamisen aikaisista raskaan liikenteen kuljetusmääristä (kpl)	
		VE1 (9 voimalaa)	**VE2 (6 voimalaa)**
Voimalan komponentit		108	72
Perustukset	Betoni	900	600
	Teräs	27	18
Nostoalue	Tarvittava murske	1 130	750
Kunnostettavat tiet	Tarvittava murske	430	430
Uudet huoltotiet	Tarvittava murske	2 970	2 010

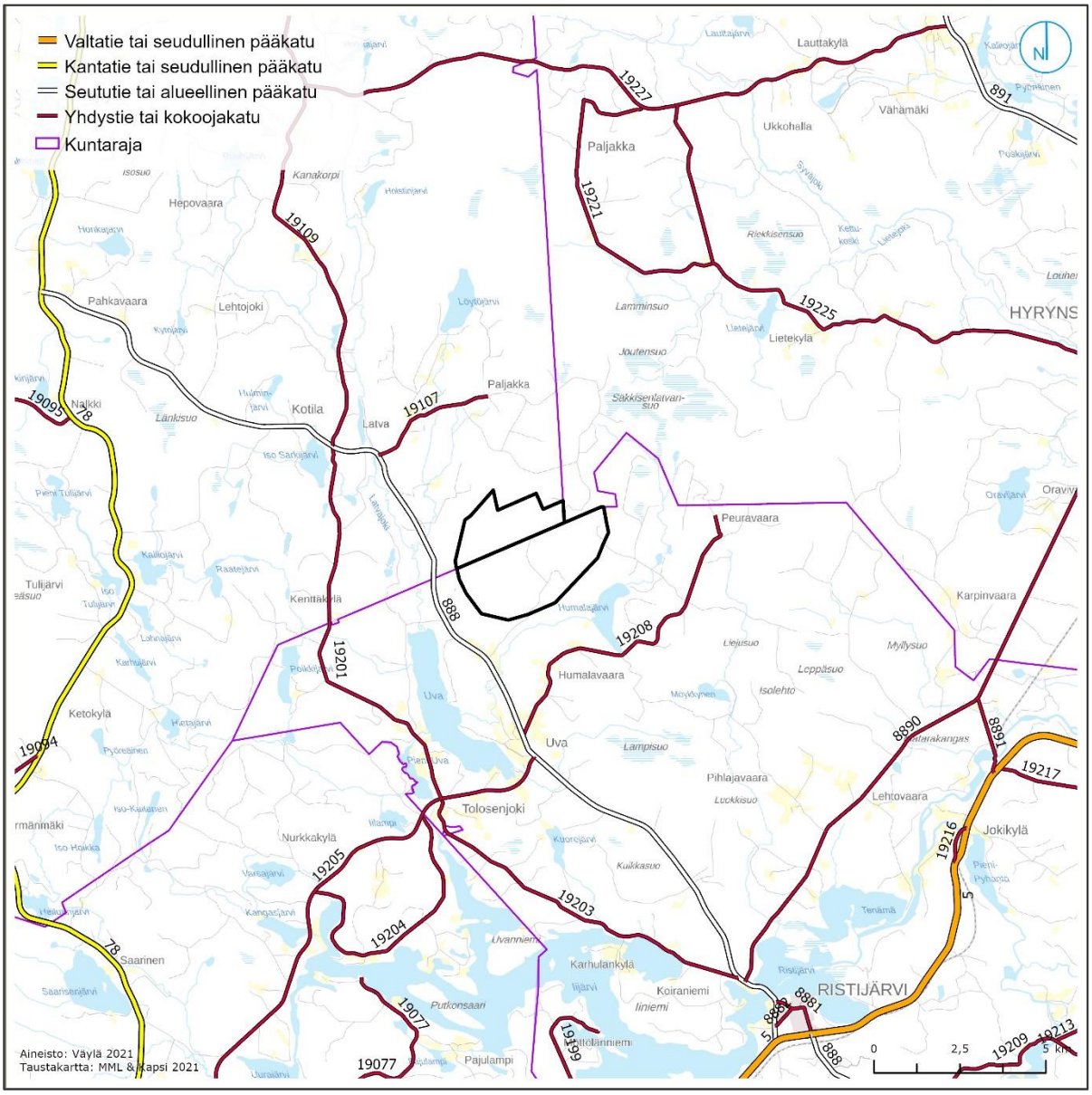
Yhdensuuntainen liikenne yhteensä (kuljetuksia kpl)	**6 820**	**4 740**
Lastissa ja tyhjänä yhteensä (kuljetuksia kpl)	**13 640**	**9 490**

Yhdensuuntaisia kuljetuksia per arkipäivä	**11**	**8**
Yhteensä kuljetuksia per arkipäivä	**22**	**15**

Liikennemäärien muutoksia on arvioitu kuljetusten määrän perusteella. Arviossa on rakentamisajaksi oletettu 2 vuotta, jolle ajoittuu yhteensä noin 620 työpäivää, kun töitä tehdään kuutena päivänä viikossa. Kuljetusten arvioitu kokonaismäärä kaikissa vaihtoehdoissa on jaettu työpäivien määrällä päivittäisten kuljetusmäärien arvioimiseksi. Liikennevaikutusten suuruutta on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän kasvua saatavilla olevaan tietoon alueen nykyisistä liikennemääristä. Raskaiden ajoneuvojen määrää on verrattu kokonaisliikennemäärään, koska raskaiden ajoneuvojen osuu vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen.

20.4 Nykytila ja kehitys

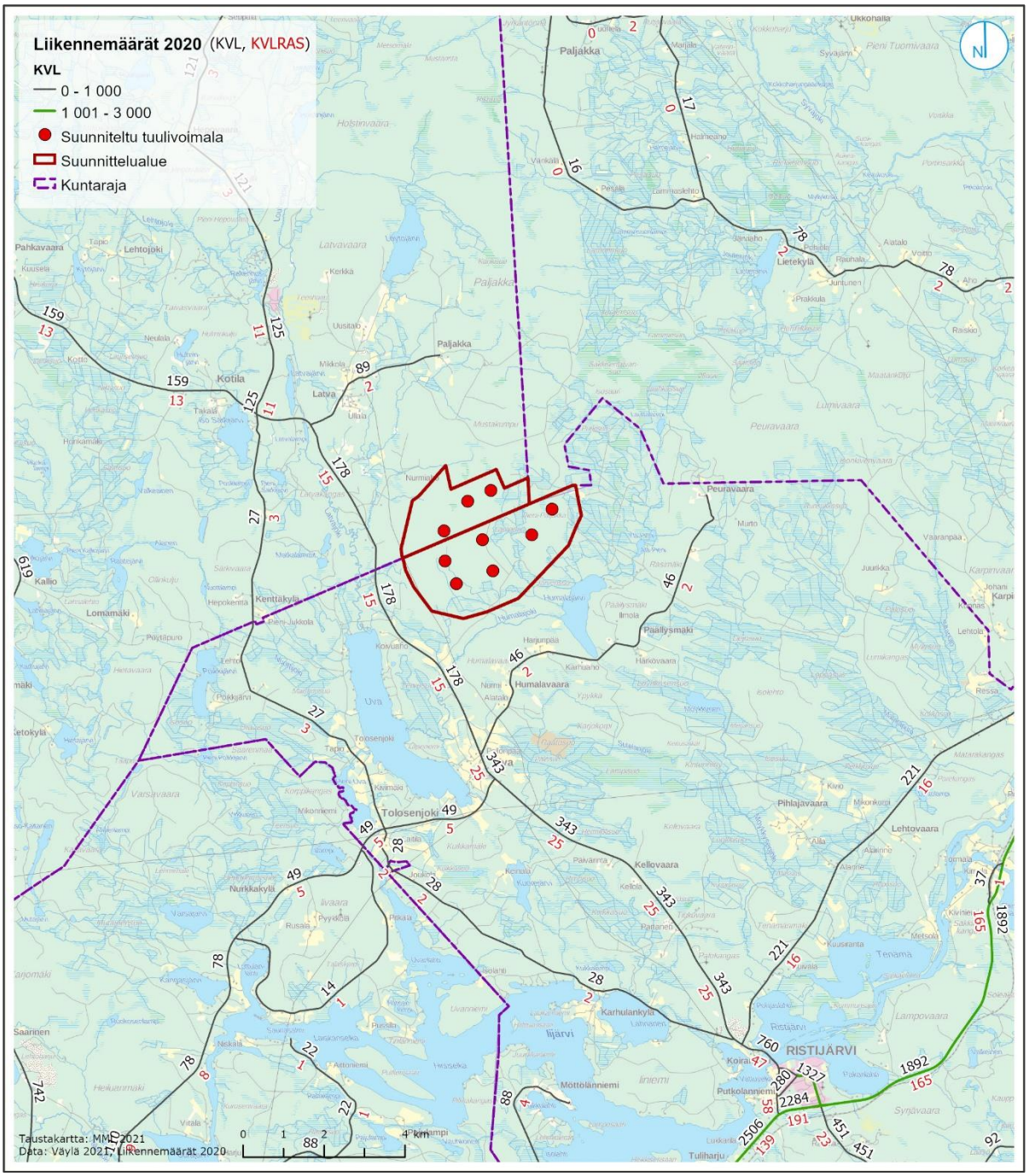
Hankealueen länsipuolella sijaitsee Puolangantie (seututie 888), eteläpuolella sijaitsee Viitostie (valtatie 5) ja pohjoispuolella sijaitsee Latvantie (yhdystie 19107), Hoikanvaarantie (yhdystie 19109), Hallanmaantie (yhdystie 19227) sekä Paljakantie (yhdystie 19221). Hankealueesta koilliseen sijaitsee Lietekyläntie (yhdystie 19225) ja mentäessä kaakkoon sijaitsee Vanhatie (yhdystie 8890). Eteläpuolella sijaitsee lisäksi Peuravaarantie (yhdystie 19208). Näiden lisäksi alueella on useita pienempiä teitä, nimettömiä yksityisteitä ja metsäautoteitä. Hankealueella ei sijaitse yhdysteiksi luokiteltuja teitä eikä seutu tai kantateiksi luokiteltuja teitä. Alueen tiestö tienumeroineen esitetty alla (Kuva 20-1).



Kuva 20-1. Hankealueen ympäristön tiet tienumeroineen.

Tuulivoimapuistoalueelle kohdistuva liikenne on suunniteltu toteutettavaksi Kajaanintien (valtatie 22), Valtatie 8 tai Valtatie 4, Paltamontien/Puolangantien (kantatie 78), Uvantien (yhdystie 19205) kautta Puolangantielle/Ristijärventielle (seututie 888), josta on yhteys hankealueelle. Alueen tiestön keskimääräiset vuoden 2021 liikennemäärät on esitetty alla (Kuva 20-2). Reitillä on kaksi tietä, joiden nimi on reitin osuudella Puolangantie, selvyyden vuoksi kantatiestä 78 käytetään nimitystä Paltamontie ja seututiestä 888 käytetään nimitystä Puolangantie.

Tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan rakennus- ja huoltotieverkosto, joka mahdollistaa pääsyn jokaiselle voimalapaikalle koko niiden elinkaaren ajan. Vaikka huoltoteiden osalta pyritään käyttämään mahdollisimman pitkälle nykyisiä tieuria, on valtaosa huoltotiestöstä parannettavaa tai uutta tiestöä. Vaihtoehdossa VE1 kunnostettavia teitä on 4,3 km ja uusia teitä 9,9 km. Vaihtoehdossa VE2 kunnostettavien teitä on 4,3 km ja uusien teiden osuus 6,7 km.

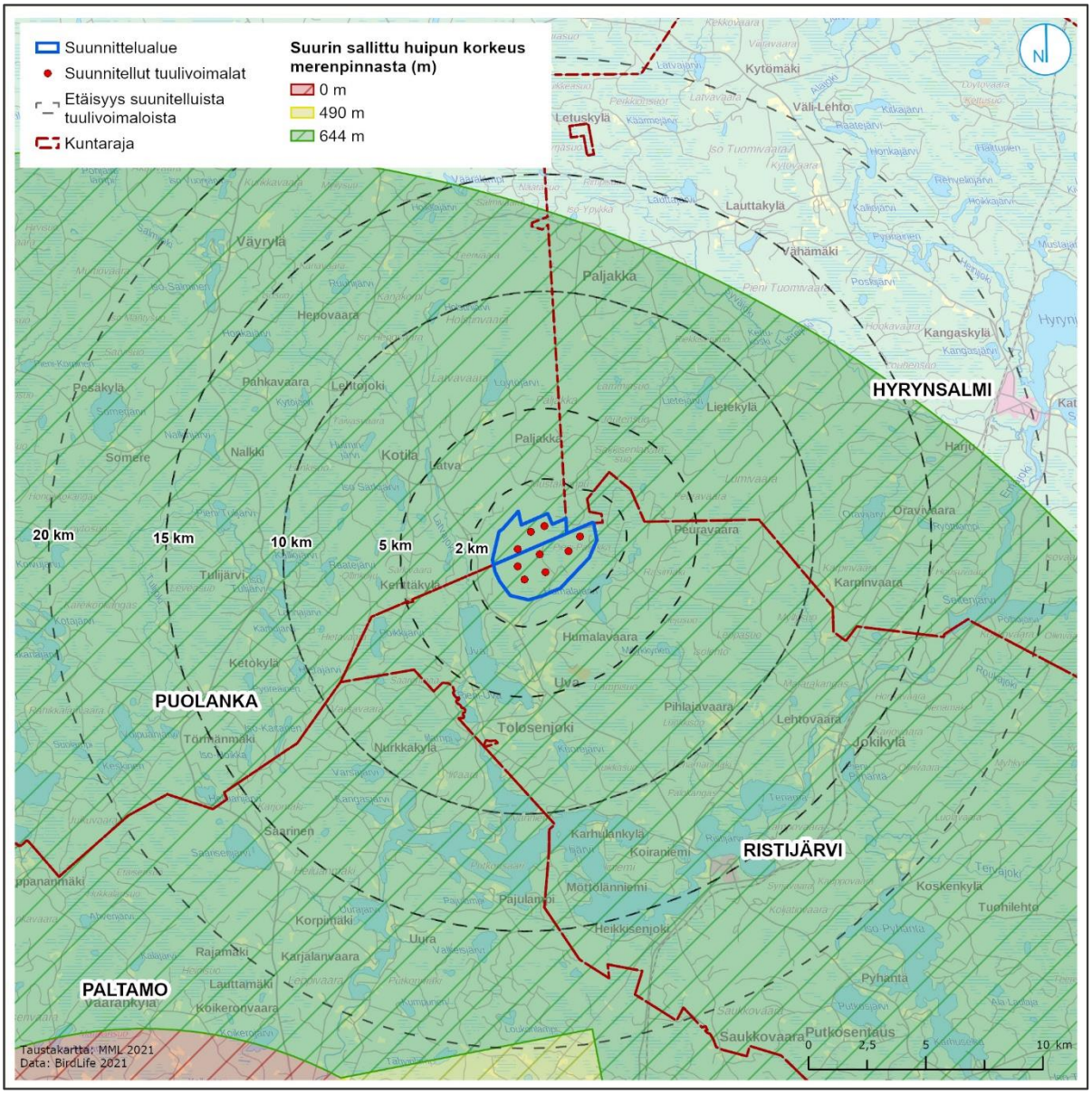


Kuva 20-2. Hankealueen lähiympäristön liikennemäärät.

Hankealueen läheltä ei kulje ratatietä. Lähin rautatieasema sijaitsee Paltamon keskustassa. Hankealueesta lähin rautatie sijaitsee noin 13 km päässä suunnittelualueen itäpuolella.

Suunniteltu tuulivoimapuisto sijoittuu kokonaisuudessaan korkeusrajoitusalueelle, jonka suurin sallittu huipun korkeus merenpinnasta on 644 metriä (Kuva 20-3). Korkeusrajoitusalueen metrimäärä ilmaisee suurimman sallitun huipun korkeuden meren pinnasta. Hankealuetta lähin lentoasema on

Kajaanin lentoasema, joka sijoittuu noin 40 km etäisyydelle hankealueesta lounaaseen. Hankealuetta lähin lentopaikka on Suomussalmen pienlentokenttä, noin 36 km etäisyydelle hankealueesta koilliseen. Vaalan lentokenttä sijaitsee noin 61 km päässä hankealueesta länteen.



Kuva 20-3. Hankealueen sijoittuminen korkeusrajoitusalueelle.

20.4.1 Liikennemäärät

Keskimääräiset hankealueen tarkasteltavan reitin vuorokausiliikennemäärät on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-3).

Taulukko 20-3. Hankkeen tarkasteltavan reitin keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) ja raskaan liikenteen vuorokausiliikenne (KVLRAS) hankkeen lähialueella vuonna 2021 (Väylävirasto 2022a).

	vt 22 Kajaanintie	kt 78 Paltamontie	st 888 Puolangantie	yt 19205 Uvantie
KVL nykytila	1 616–3 687	3 340	178–343	29–197
KVLRAS nykytila	206–275	131	15–25	5–12
Raskaan liikenteen osuus koko vuorokausimäärästä	7,5–12,7 %	3,9 %	8,4–7,3 %	6,1–17,2 %

	vt 8	vt 4
KVL nykytila	5 190–9 190	10 075–14 574
KVLRAS nykytila	575–807	1 426–1 535
Raskaan liikenteen osuus koko vuorokausimäärästä	8,8–11 %	10,5–14,2 %

Kuljetusreitillä sijaitsee kaksi painorajoitettua siltaa. Molemmat sillat sijaitsevat Uvantiellä (19205), joista ensimmäinen on Väljänjoen ylittävä Siirtolan silta ja toinen on Kangasjärven ja Luttulanlähden välisen puron ylittävä Luttulan silta. Näitä siltoja koskevat seuraavat rajoitukset: suurin sallittu ajoneuvon massa 25 t, yhdistelmän suurin sallittu massa 70 t, suurin sallittu 2-akseliselle telille kohdistuva massa 18 t, suurin 3-akseliselle telille kohdistuva massa 24 t. Kuljetuksia suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, että erikoiskuljetusten paino ei ylitä näitä rajoja.

20.4.2 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Hankealueen länsireunassa kulkee voimajohtokäytävä, jossa kulkee Kajaven voimalinja. Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2 hyödyntäisi tätä voimajohtokäytävää. Kajaven voimajohtokäytävä ja voimalinja kulkee hankealueelta kaakkoon Uvan kylän ohi, jossa se liittyy Fingridin sähkönsiirtoverkkoon. Voimajohdon reitillä on muutamia pienempiä teitä, jotka voimalinja ylittää, mutta liikenne niillä on pientä, ja nykyisen sähkönsiirron vaikutus liikenteeseen on hyvin vähäistä. Vaikutukset liikenteeseen koostuvat huoltotoimenpiteistä, sekä johtoaukean ja johtoalueen raivauksesta, jolloin liikennemäärät alueen teillä kasvavat tilapäisesti.

20.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys liikennemäärien kasvulle määrittyy tien liikenteellisen merkityksen ja tien läheisyydessä sijaitsevan maankäytön sekä tien geometrian ja ominaisuuksien perusteella. Lisäksi herkkyystasoon vaikuttavat nykyisen liikenteen määrä sekä raskaan liikenteen osuus liikenteen kokonaismäärästä ja liikenneonnettomuuksien määrä alueella.

Satamatiet

Voimalan osia sekä mahdollisesti myös muita rakennusmateriaaleja hankealueelle tuotaisiin Kemin tai Raahen satamasta. Satamasta valtatielle johtavat tiet ovat vilkasliikenteisiä tietä, joilla on suuri määrä raskasta liikennettä. Tiet ovat kuitenkin tyypillistä satamaan ja teollisuusalueille johtavaa tietä, joka kestävää hyvin raskasta liikennettä ja sen herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **vähäiseksi.**

Kajaanintie (valtatie 22)

Valtatie 22 on maakunnallisesti merkittävä tie, ja hankkeen lähialueella hyvin vilkasliikenteinen. Kokonaisliikennemäärä ja raskaan liikenteen liikennemäärä valtatiellä 22 hankkeen lähialueella on

Kainuun ja valtakunnallisia keskiarvoja korkeampia. Raskaan liikenteen osuus vaihtelee 12,7 % ja 7,5 % välillä kokonaisliikennemäärästä. Tie on kunnoltaan ja ominaisuuksiltaan hyvää, valtatietasoista tietä (kantavuus 381–221 t). Valtatie 22 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon (SEKV) runkoreitteihin. Suuren raskaan liikennemäärän vuoksi vt 22 herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Paltamontie (kantatie 78)

Paltamontie on hankkeen lähialueen vilkasliikenteisiin teihin, sillä liikenteen osuus on selkeästi korkeampi alueellisiin keskiarvoihin verrattuna. Raskaan liikenteen osuus Paltamontien liikenteestä on kuitenkin vain 3,9 % kokonaisliikennemäärästä. Paltamontie on hyväkuntoinen, routimaton tie, jonka leveys on noin 7 metriä ja kantavuus vaihtelee 420–240 t välillä. Kuljetusreitti käyttää Paltamontietä vain noin 1,5 km matkalta, mutta tien lähettyvillä on häiriintyviä kohteita, kuten kouluja. Paltamontien herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi.**

Puolangantie (seututie 888)

Asfalttipäällysteisen seututien 888 raskaan liikenteen osuus on alueellisia keskiarvoja korkeampi, ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Tien kantavuus on 190 t ja leveys 6 metriä. Tie on seututienä paikallisesti jokseenkin merkittävä, mutta kuljetusreitti käyttää tietä vain noin 3 kilometrin matkalta. Reitin varrelle sijoittuu kuitenkin jonkun verran asutusta, etenkin Uvan kylän kohdalla. Näistä syistä herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Uvantie (yhdystie 19205)

Uvantien päällyste vaihtuu asfaltista sorapäällysteeseen mennessä lähemmäksi hankealuetta, tien leveys pienenee 5,5 metristä 4,5 metriin. Tien kunto vaihtelee hyvästä tyydyttäväksi ja tien käyttö vaatii todennäköisimmin kunnostusta ja liikenteen erikoisjärjestelyjä. Tien kantavuus 162 t sekä tien päällysteenä on asfaltti ja sora. Tie ei ole paikallisesti erityisen tärkeä tie, mutta tien varrella on jonkin verran asutusta. Näistä syistä herkkyys lisääntyvän liikenteen vaikutuksille arvioidaan **kohtalaiseksi**.

Kokonaisuudessaan kuljetusreiteille asettuvien teiden herkkyys arvioida **kohtalaiseksi.**

Sähkönsiirtoreitin liikenteen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

20.5 Vaikutukset liikenteeseen

20.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

Vaikutuksia liikenteeseen ei kohdistu, mikäli hanketta ei toteuteta. Liikenteen osalta ei aiheudu muutoksia nykytilaan nähden.

Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdossa VE1 alueen kuljetusten määrä olisi noin kaksi vuotta kestävän rakennusvaiheen aikana enintään noin 6 820 kpl ja paluumatkat huomioiden vastaavasti noin 13 640 kpl. Tämä tarkoittaisi enintään noin 22 kuljetusta päivässä, kuutena päivänä viikossa, paluumatkat huomioiden.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-4) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta hankkeen lähialueen teillä, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa todennäköisesti keskittyy. Liikennemäärien kasvun laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvon tyhjänä ajot.

Taulukko 20-4. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheessa vaihtoehdossa VE1.

VE1 (9 voimalaa)	Kajaanintie 22	Paltamontie 78	Puolangantie 888	Uvantie 19205
KVL nykytila	1 616–3 687	3 340	178–343	29–197
KVL VE1 (+22)	1 638–3 709	3 362	200–365	51–219
Odotettu kasvu	**0,6–1,4 %**	**0,7 %**	**6,4–12,4 %**	**11,2–75,9 %**
KVLRAS nykytila	206–275	131	15–25	5–12
KVLRAS VE1 (+22)	228–297	153	37–47	27–34
Odotettu kasvu	**8–10,7 %**	**16,8 %**	**88–147 %**	**183–440 %**

VE1 (9 voimalaa)	vt 8	vt 4
KVL nykytila	5 190–9 190	10 075–14 574
KVL VE1 (+22)	5 212–9 212	10 097–14 596
Odotettu kasvu	**0,2–0,4 %**	**0,2 %**
KVLRAS nykytila	575–807	1 426–1 535
KVLRAS VE1 (+22)	597–829	1 448–1 557
Odotettu kasvu	**2,7–3,8 %**	**1,4–1,5 %**

Lähellä Kemin ja Raahen satamaa tapahtuva hankkeeseen liittyvä liikenne, eli lähinnä erikoiskuljetukset, heikentää ajoittain liikenteen sujuvuutta. Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys, eli erikoiskuljetusten määrä on näillä satamateillä suhteellisen vähäistä. Vaikutuksen suuruus **satamateille** arvioidaan siten **pieniksi kielteisiksi**.

Paltamontien osalta vaikutusten suuruus jää myös **pieniksi kielteisiksi,** sillä tietä käytetään vain noin 1,5 kilometrin matkalta siirryttäessä Kajaanintieltä Uvantielle. Suurimmat vaikutukset kohdistuisivat **Uvantielle**, jonka liikenne kasvaisi suhteessa eniten sen nykyisen liikennemäärän ollessa vähäinen, varsinkin raskaan liikenteen kohdalla. Uvantien kohdalla vaikutukset arvioidaan **suuriksi kielteisiksi** rakentamis- ja purkuvaiheen aikana. Uvantiehen kohdistuu toisaalta myös positiivisia vaikutuksia, kun tien kuntoa parannetaan kuljetuksia varten, jolloin pitkäaikaisten muutosten suuruus olisi **keskisuuri positiivinen.**

Puolangantietä (888) käytetään vain noin 3 kilometrin matkalta. Tie on kapeahko, mikä voi raskaan liikenteen lisääntyessä lisätä onnettomuuksien riskiä ohitusten lisääntyessä. Tien varrella on lisäksi asutusta, joiden elämää lisääntynyt liikenne voi haitata (mm. melu, kävely, pyöräily). Haittavaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia, joten vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi kielteisiksi**. Toimintavaiheen liikennevaikutuksia, eli käytännössä vähäisen tuulivoimapuistoalueelle kohdistuvia henkilöliikenteen vaikutuksia pidetään merkityksettöminä.

Hankkeella ei katsota olevan vaikutuksia raide- tai lentoliikenteeseen.

Kokonaisuutena Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen vaikutusten suuruus liikenteeseen arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 **keskisuuriksi kielteisiksi.**

<u>Vaihtoehto VE2</u>

Hankevaihtoehdossa VE2 alueen kuljetusten määrä olisi noin kaksi vuotta kestävän rakennusvaiheen aikana enintään noin 4 740 kpl ja paluumatkat huomioiden vastaavasti noin 9 490 kpl. Tämä

tarkoittaisi enintään noin 15 kuljetusta päivässä, kuutena päivänä viikossa, paluumatkat huomioiden.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 20-5) on esitetty arvio raskaan liikenteen määrän kasvusta hankkeen lähialueen teillä, joille suurin osa hankkeen aiheuttamasta liikenteestä rakentamisvaiheessa todennäköisesti keskittyy. Liikennemäärien kasvun laskemisessa on huomioitu myös ajoneuvon tyhjänä ajot. Arviot liikennemäärien lisäyksistä on tehty kappaleessa esitettyjen lähtöoletusten perusteella ja ne ovat suuntaa antavia.

Taulukko 20-5. Liikennemäärien odotettu kasvu rakentamisvaiheessa vaihtoehdossa VE2.

VE2 (6 voimalaa)	Kajaanintie 22	Paltamontie 78	Puolangantie 888	Uvantie 19205
KVL nykytila	1 616–3 687	3 340	178–343	29–197
KVL VE2 (+15)	1 631–3 702	3 355	193–358	44–212
Odotettu kasvu	**0,4–0,9 %**	**0,5 %**	**4,4–8,4 %**	**7,6–52 %**
KVLRAS nykytila	206–275	131	15–25	5–12
KVLRAS VE2 (+15)	221–290	146	30–40	20–27
Odotettu kasvu	**5,5–7,3 %**	**11,5 %**	**60–100 %**	**125–300 %**

VE1 (9 voimalaa)	vt 8	vt 4
KVL nykytila	5 190–9 190	10 075–14 574
KVL VE2 (+15)	5 205–9 205	10 090–14 589
Odotettu kasvu	**0,2–0,3 %**	**0,1–0,2 %**
KVLRAS nykytila	575–807	1 426–1 535
KVLRAS VE2 (+15)	590–822	1 441–1 550
Odotettu kasvu	**1,9–2,6 %**	**1–1,1 %**

Kemin ja Raahen satamaa lähellä tapahtuva hankkeeseen liittyvä liikenne, eli lähinnä erikoiskuljetukset, heikentää ajoittain liikenteen sujuvuutta. Hankkeen aiheuttama liikenteen lisäys, eli erikoiskuljetusten määrä on näillä satamateillä suhteellisen vähäistä. Vaikutuksen suuruus **satamateille** arvioidaan siten **pieniksi kielteisiksi**.

Paltamontien osalta vaikutusten suuruus jää myös **pieniksi kielteisiksi,** sillä tietä käytetään vain noin 1,5 kilometrin matkalta siirryttäessä Kajaanintieltä Uvantielle. Suurimmat vaikutukset kohdistuisivat **Uvantielle**, jonka liikenne kasvaisi suhteessa eniten sen nykyisen liikennemäärän ollessa vähäinen, varsinkin raskaan liikenteen kohdalla. Uvantien kohdalla vaikutukset arvioidaan **suureksi kielteisiksi** rakentamisvaiheen aikana. Uvantiehen kohdistuu toisaalta myös positiivisia vaikutuksia, kun tien kuntoa parannetaan kuljetuksia varten, jolloin pitkäaikaisten muutosten suuruus olisi **keskisuuri positiivinen**.

Puolangantietä (888) käytetään vain noin 3 kilometrin matkalta. Tie on kapeahko, mikä voi raskaan liikenteen lisääntyessä lisätä onnettomuuksien riskiä ohitusten lisääntyessä. Tien varrella on lisäksi asutusta, joiden elämää lisääntynyt liikenne voi haitata (mm. melu, kävely, pyöräily). Haittavaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia, joten vaikutukset arvioidaan **keskisuuriksi kielteisiksi**. Toimintavaiheen liikennevaikutuksia, eli käytännössä vähäisen tuulivoimapuistoalueelle kohdistuvia henkilöliikenteen vaikutuksia pidetään merkityksettöminä.

Hankkeella ei katsota olevan vaikutuksia raide- tai lentoliikenteeseen.

Kokonaisuutena Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen vaikutusten suuruus liikenteeseen arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE2 **pieniksi kielteisiksi**.

20.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Muodostuvat vaikutukset rajautuvat hankkeen sisäiseen sähkönsiirron sekä sähköaseman rakentamiseen. Muutosta nykytilanteeseen ei synny, joten sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 vaihtoehdosta **ei muodostu vaikutuksia** liikenteeseen.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Uusi voimajohtolinja tulisi kulkemaan Kajaven voimajohtolinjan itäpuolella ylittäen hankealueelle vievän parannettavan metsätien sekä Uvan kylältä lähtevän Peuravaarantien.

Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset sähkönsiirron osalta ovat selkeimmin nähtävissä Puolangantiellä (Seututie 888), jonka kautta liikenne sähkönsiirtolinjan luokse tapahtuu.

Vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

20.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Liikennevaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla hankkeen aiheuttamaa kokonaisliikennemäärän lisäystä nykyisiin liikennemääriin sekä raskaan liikenteen osuutta liikenteen kokonaismäärästä ja sen muutosta. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin kokonaisuudessaan kohtalaiseksi. Kokonaisuudessaan Pieni-Paljakan vaikutukset liikenteeseen ovat molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydellään **vähäisiä kielteisiä**. Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset vaihtoehdossa VE0 ovat merkityksettömät alueen nykytilanteeseen nähden.

Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 vaikutukset ovat **merkityksettömät**, sillä sähkönsiirron vaikutuksilla ei ole merkitystä liikenteen nykytilaan. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 osalta vaikutukset liikenteeseen sähkösiirron osalta ovat **vähäisiä kielteisiä**.

Taulukko 20-6. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
	Muutoksen suuruus								
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**SVE2**	**SVE1**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1 VE2**	**VE0**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

20.6 Liikenneturvallisuus ja liikennehäiriöt

Tuulivoimaloiden osat joudutaan tuomaan hankealueelle erikoiskuljetuksina. Erikoispitkät ja raskaat kuljetukset vaativat erikoiskuljetusluvan ELY-keskukselta. Erikoiskuljetukset aiheuttavat kulkiessaan koko kuljetusreitillään merkittävän, mutta lyhytkestoisen haitan liikenteelle. Pitkien kuljetusten takia voidaan joutua esimerkiksi liittymien liikennettä rajoittamaan kuljetuksen kääntyessä liittymässä tai liikennemerkkejä, liikennevaloja tai portaaleja poistamaan väliaikaisesti. Pitkien 100 metrin lapojen kuljettamisessa haasteellisinta on teiden liittymät, joissa pitkä kuljetus leikkaa sisäkaarteen puolelle. Teiden liittymissä jouduttaneen poistamaan puustoa kolmiomaiselta alueelta, jonka sivun pituus on suuruusluokkaa 70 metriä. Alueilla on myös valaisin-, sähkö- ja puhelinpylväitä sekä liikennemerkkejä. Kuljetusesteistä raivattavan alueen laajuuteen vaikuttaa, kuljetetaanko roottorin lavat kokonaisina vai kahdessa osassa ja millaista kuljetuskalustoa käytetään. Nykyaikaisilla kuljetusalustoilla voidaan esim. lavan kärkeä ja koko kuljetettavaa lapaa nostaa tarvittaessa ylöspäin ja liikuttaa takaosaa erikseen sivusuunnassa ja kiertää näin mahdollisia kuljetusesteitä sekä välttää puuston ja muiden kiinteiden esineiden poistamistarvetta. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että erikoiskuljetukset eivät kuitenkaan ole liikenneturvallisuuden kannalta suuri riski, sillä ne ovat hyvin säädeltyjä ja valvottuja. Erikoiskuljetukset heikentävät liikenteen sujuvuutta usein siellä, missä liikennemäärät ovat suurimpia eli tässä tapauksessa kuljetusreittiin kuuluvilla valta- ja kantateillä.

Tuulivoimapuistoista voi niiden toiminnan aikana aiheutua liikenneturvallisuusriskejä mm. voimaloista irtoavan jään sinkoutumisesta tielle, kuljettajien huomiokyvyn heikkenemisestä sekä ääritapauksessa voimalan kaatumisesta. Voimaloiden kaatuminen on erittäin epätodennäköistä, lähes teoreettista, eikä sen katsota olevan turvallisuusriski. Tuulivoimaloista irtoavien ja putoavien osien aiheuttamaan vaaraan on usein kiinnitetty huomiota, mutta koska tämänkaltainen rikkoutumistapaus on erittäin epätodennäköinen, on siitä aiheutuva riski hyvin pieni. Todennäköisin lapojen rikkoutuminen tapahtuu myrskytuulessa, jolloin alueella ei juuri oleskella. Riskiä pienentää myös se, että voimalat pysäytetään myrskytuulessa. Rikkoutumisvaarasta johtuvina varotoimenpiteinä on kuitenkin säädetty suojaetäisyydet muun muassa maantielain mukaisiin teihin (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012).

Tuulivoimapuiston käytöstä poistaminen synnyttää voimaloiden suurten osien osalta erikoiskuljetuksia ja mahdollisesti myös muuta raskasta liikennettä, mikäli myös perustukset puretaan. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat vähäisemmät, mutta samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessakin.

Tuulivoimapuiston vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat suurimmat tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ja painottuvat silloin tiettyihin rakentamisvaiheisiin, jotka ovat suhteellisen lyhytkestoisia, joten vaikutukset liikenneturvallisuuteen arvioidaan lievästi haitallisiksi.

20.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaisen liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne sellaisiin aikoihin, jolloin siitä aiheutuu vähemmän haittaa. Asukkaita haittaava raskas liikenne pyritään hoitamaan klo 7–21, kun taas muuta liikennettä haittaavat erikoiskuljetukset pyritään hoitamaan aikoihin, jolloin muun liikenteen eteneminen ei häiriinny merkittävästi. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi siten, että vältetään kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä kulkua ruuhka-aikana. Myös tiedottamisella ja rakentamisen aikaisista kuljetuksista varoittavilla liikennemerkeillä voidaan osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta.

20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytetyt liikennemäärät perustuvat arvioihin hankkeen tuulivoimaloiden määrästä, niiden perustuksiin tarvittavista materiaaleista sekä perustuksien, nostoalustojen ja alueen parannettavan tiestön sekä alueelle rakennettavan uuden tiestön pituudesta. Rakentamisen aikaiset todelliset liikennemäärät saattavat vaihdella ja poiketa arvioidusta, koska ne ovat riippuvaisia myös muiden osapuolien, kuten kuljetusyrittäjien ja urakoitsijoiden aikatauluista ja kalustosta. Tästä syystä vaikutukset liikenteeseen voivat olla arvioitua pienempiä tai suurempia. Arviointi on tehty oletuksella, että kaikki kuljetukset tulevat hankealueelle alueen ulkopuolelta. Todennäköistä kuitenkin on, että todellisuudessa esimerkiksi suurin osa rakentamisvaiheen kaivuumassoista hyödynnetään alueen sisällä maanrakennustöissä ja maisemoinneissa, mikä vähentää raskaan liikenteen määrää alueen ulkopuolella.

21. ILMANLAATU

21.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankkeen ilmanlaatuun vaikuttavat vaikutukset muodostuvat hankkeen rakentamis- ja purkuvaiheen liikenteestä ja sen synnyttämistä päästöistä sekä pölyämisestä Hankkeessa syntyvien ilmanlaatuvaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiksi myönteisiksi**.

Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten olevan **merkityksettömiksi**.

21.2 Vaikutusmekanismi

Ilmanlaatua heikentävät päästöt ovat hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka ovat peräisin luonnosta tai ihmisen toiminnasta. Suomessa, kuten muissakin kehittyneissä maissa suurimpia ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ovat tieliikenne, energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset, puun pienpoltto, työkoneet sekä satamissa ja rannikoiden läheisyydessä olevat laivat. Paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat monet tekijät kuten vuodenaika, sääolot, maastonmuodot, päästökorkeudet sekä päästömäärät. Lisäksi osa päästöistä kulkeutuu muualta Euroopasta kaukokulkeumana. (THL 2020)

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset ilmanlaatua heikentävät suorat ja epäsuorat vaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien valmistuksesta sekä kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella rakentamisaikana, rakentamisen aikaisista koneiden ja laitteiden käytöstä, toiminta- ja huoltovaiheen toimenpiteistä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta. Lisäksi tuulivoimapuiston rakentamisesta aiheutuu ilmaan pölyämistä esimerkiksi maa-ainesten käsittelyn yhteydessä, joka voi lyhytaikaisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Tuulivoima ei toiminta-vaiheessaan synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hankkeen myönteiset vaikutukset aiheutuvat tuulivoiman korvatessa fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, sillä tuulivoima ei synnytä kasvihuonekaasu- tai hiilidioksidipäästöjä ilmaan.

21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiantuotannon päästöjen huomattavaa vähentämistä kasvihuonekaasupäästöjen ohella myös muiden ilmapäästöjen osalta, koska ilmanlaatuun vaikuttavien ilmapäästöjen (mm. rikkidioksidi, typen oksidit) määrät ovat tuulivoimatuotannossa vähäisiä esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Käytännössä tuulivoima on tuotantovaiheessaan päästötöntä energiantuotantoa. Tuulivoimalla voidaan myös korvata ilmanlaadun kannalta haitallisempien polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Esimerkiksi liikenteen sähköistyessä voidaan uusiutuvalla energialla korvata fossiilisia polttoaineita ja samalla vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä, jolla on myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitaessa huomioidaan tuulivoimapuiston vaikutukset rakentamisesta purkuun sisältäen hankealueella ja sen lähiympäristössä tapahtuva liikenteen muutos. Tuulivoimapuiston rakentamis- ja purkamisvaiheen sekä huoltotöiden aikana syntyy päästöjä ilmaan ajoneuvoista ja työkoneista. Arvioidessa tuulivoiman rakentamisesta aiheutuvia liikenteen päästöjä, tehdään laskelma liikenteen päästöistä hyödyntämällä LIPASTO-tietokantaa. Hankkeen liikennepäästöt

suhteutetaan vuoden 2020 Puolangan ja Ristijärven kunnan liikennepäästöihin, jotka on laskettu LIISA-laskentajärjestelmän avulla ja käytetyt tiedot ovat saatavilla LIPASTO-tietokannasta.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat vaihtoehdosta riippuen maakaapeleiden tai voimajohdon rakentamisesta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä työkoneiden käytöstä. Maakaapelilinjojen kohdalla vaikutuksia voi mahdollisesti muodostua myös kaapeleiden poistamiseen liittyvästä liikenteestä. Hankkeen toiminta-aikana sähkönsiirron osalta ei synny merkittäviä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan sanallisena arviona, sillä arvioita sähkönsiirron liikenteen määristä tai työkoneiden toiminta-ajasta ei ole saatavilla.

21.4 Nykytila ja kehitys

21.4.1 Hankealueen ja sähkönsiirron nykytila

Kainuun ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisesti Kajaanissa sekä myös maakunnan suurimmilla teollisuuslaitoksilla ja voimalaitoksilla. Viimeisimmän ilmanlaaturaportin mukaan vuonna 2018 Kajaanin ilmanlaatu oli pääasiassa hyvää (43 %) tai tyydyttävää (42 %) (Ilmatieteen laitos 2019). Kainuussa ilmapäästöt ovat pääasiassa peräisin energiantuotannosta ja liikenteestä sekä vähäisemmältä osin teollisuudesta. Alueen suurimmat yksittäiset päästölähteet sijaitsevat Sotkamossa ja Kajaanissa ja pääasiassa kuntien alueilla suurimmat päästöt ovat paikallisia. (Kainuun ELY-keskus 2017) Hankealueen lähiympäristössä ei nykytilassa ole voimakkaasti ilmanlaatua heikentäviä toimijoita tai toimintoja. Paikallisesti vähäisiä ilmanlaatua heikentäviä tekijöitä voivat olla muun muassa liikenne ja haja-asutuksen tulisijojen käyttö.

21.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Ilmanlaadun osalta hankealue ja sähkönsiirron reitti ovat vähäisissä määrin herkkiä muutoksille, sillä alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia toimintoja. Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, kuten asutusta, kouluja, päiväkoteja tai hoitolaitoksia. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

21.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

21.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheen aikaiset päästöt aiheutuvat pääosin hetkellisesti lisääntyneestä liikenteestä ja työkoneiden käytöstä. Liikenteen päästöjen arvioinnissa on huomioitu kuljetuskertojen määrä lastissa sekä tyhjänä ja kalustona on käytetty Teknologian tutkimuskeskuksen VTT:n LIPASTO-tietokannan EuroIV-luokan täysperävaunuyhdistelmää. Arvioinnissa käytetyn täysperävaunuyhdistelmän kokonaismassaksi on arvioitu noin 60 tonnia ja kantavuus noin 40 tonnia vuoden 2015 päästötasolla (VTT 2017). Arvot ovat suhteutettuna eri matkojen pituuksiin ja arviot, minkä verran eri päästöt lisääntyisivät hankkeen aikana ovat esitettynä alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-1). Todellisuudessa osa matkoista tapahtuu betoniautoilla, erikoiskuljetuksina ja maansiirtokuorma-autoilla yhdistelmien sijan.

Taulukko 21-1. Arvio vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimaloiden rakentamisesta aiheutuvasta liikenteen päästöistä (tonnia).

VE1	10 km	25 km	100 km
CO_2 (hiilidioksidi) (t)	120	290	1 160
NO_x (typen oksidit) (t)	0,7	1,6	6,5
PM (pienhiukkaset) (t)	0,01	0,02	0,06
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,03	0,1
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,05	0,1	0,5
VE2	**10 km**	**25 km**	**100 km**
CO_2 (hiilidioksidi) (t)	80	200	800
NO_x (typen oksidit) (t)	0,4	1,1	4,5
PM (pienhiukkaset) (t)	0,004	0,01	0,04
HC (hiilivedyt) (t)	0,01	0,02	0,08
CO (hiilimonoksidi) (t)	0,04	0,09	0,4

Päästövaikutuksia arvioitaessa hankkeen liikenteen päästöt suhteutetaan alueellisesti kuntakohtaisiin tieliikenteen päästöihin. Vuonna 2020 Puolangan tieliikenteen CO_2-päästöt olivat arvioltaan noin 10 800 tonnia, typen oksidit (NO_x) 21 t, pienhiukkaset (PM) 1 t, hiilivedyt (HC) 2 t ja hiilimonoksidi (CO) 23 t. Saman vuoden Ristijärven tieliikenteen CO_2-päästöt olivat 9 500 t, typen oksidit (NO_x) 16 t, pienhiukkaset (PM) 0,4 t, hiilivedyt (HC) 1 t ja hiilimonoksidi (CO) 16 t. (VTT 2021) Alla olevassa taulukossa (Taulukko 21-2) on esitetty hankkeen vaihtoehtojen liikenteen prosentuaalinen osuus Ristijärven ja Puolangan tieliikenteen päästöistä. Arvot kuvaavat tilannetta, jossa molempien kuntien puolella suoritettaisiin 100 km pituiset matkat per kunta. Todellisuudessa hankealueella ja sen läheisyydessä matkojen pituudet ovat todennäköisimmin lyhyempiä. Laskelmassa on käytetty 100 km pituisten matkojen päästöarvoja yllä olevasta taulukosta (Taulukko 21-1).

Taulukko 21-2. Hankkeen liikenteen arvioidut päästöt suhteutettuna Puolangan ja Ristijärven liikenteen päästöihin.

Puolanka	VE1	VE2
CO_2 (t)	11 %	7 %
NO_x (t)	31 %	22 %
PM (t)	6 %	4 %
HC (t)	6 %	4 %
CO (t)	2 %	2 %
Ristijärvi	**VE1**	**VE2**
CO_2 (t)	12 %	9 %
NO_x (t)	41 %	28 %
PM (t)	16 %	11 %
HC (t)	11 %	8 %
CO (t)	3 %	2 %

<u>Vaihtoehto VE0</u>

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimapuistoa ei toteuteta ja hankealueen ilmanlaatu pysyy entisellään. Tuulivoimapuiston tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muualla, joitain muita sähkötuotantome-

netelmiä käyttäen. Tällöin sähkötuotannon vaikutukset ilmanlaatuun riippuvat tuotantomuodon valinnasta, esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa voi vaikuttaa ilmanlaatuun heikentävästi sen tuotantoalueella. Rakentamisesta aiheutuva paikallinen ja lyhytkestoinen pölyäminen sekä liikenteen aiheuttamat päästöt jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 toteutumisella **ei aiheudu muutosta nykytilaan**.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdon VE1 rakennusvaiheen arvioidaan olevan kestoltaan lyhyt, noin kaksi vuotta. Kun rakennusaikaiset päästöt suhteutetaan Puolangan ja Ristijärven kuntien liikenteen päästöihin, voidaan todeta, että hankkeen liikenteen aiheuttamat päästövaikutukset ovat **vähäisiä kielteisiä**. Rakentamisesta aiheutuvat pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden, läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta kuntien ilmanlaatuun.

Vaihtoehdon VE1 toteutuessa sen toimintavaihe ei aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehdon VE1 voidaan tuovan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hankkeen päättämiseen liittyvän liikenteen määrän voidaan olettaa olevan pienempiä kuin rakentamisvaihetta. On huomioitavaa, että tuulivoimalan purkamisvaiheessa työkoneiden polttoainepäästöt ovat todennäköisesti pienempiä, sillä alueelta poistettavat massat ovat rakennusvaihetta merkittävästi pienempiä, kun esim. kunnostettavat tiet jätetään todennäköisesti ennalleen hankkeen päätyttyä. Lisäksi voidaan olettaa, että tulevaisuudessa liikenne sähköistyy ja siirtyy fossiilista polttoaineista kohti muun muassa sähköä tai biopolttoaineita, jolloin liikenteen päästöjen voidaan arvioida vähentyvän.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdon VE2 osalta laajalle alueelle leviävien päästöjen vaikutusten arvioidaan **olevan vähäisiä kielteisiä** rakennusvaiheen aikana. Rakentamisesta aiheutuvat pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja päästöjä esiintyy lähinnä päästölähteiden, eli teiden läheisyydessä eikä niillä katsota olevan vaikutusta kuntien ilmanlaatuun.

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa hanke ei toimintavaiheessa aiheuta ilmanlaatua heikentäviä päästöjä ilmaan. Hanke voi toteutuessaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä, jolloin vaihtoehdon VE2 voidaan tuovan vähäisiä myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Toiminnan päättämisen vaikutusten arvioidaan olevan samankaltaisia kuin vaihtoehdossa VE1 mutta vähäisempiä.

21.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ei vaadi uuden voimajohtolinjan rakentamista, jolloin vaikutuksia muodostuu hankkeen sisäiseen sähkönsiirron sekä sähköaseman rakentamiseen. Maakaapelin laskemisesta syntyy hiilidioksidipäästöjä ilmaan, sillä toiminto arvioidaan suoritettavan pääosin polttomoottorikäyttöisten työkoneiden avulla. Työkoneiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin merkityksettömiä, sillä hankkeen rakentaminen on lyhytaikaista ja maakaapeleiden sijoittaminen suoritetaan muun rakentamisen ohella. Ilmanlaatua heikentävää pölyämistä esiintyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti.

Ilmanlaadun osalta sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutukset voidaan arvioida **merkityksettömiksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Suoria päästöjä syntyy sähkönsiirtolinjan rakentamisen aikaisista päästöistä, joita syntyy pääsääntöisesti rakentamiseen liittyvästä liikenteestä ja työkoneiden sekä laitteiden käytöstä. Sähkönsiirtolinjan rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä rakentamisaika lisää paikallisesti liikennöintiä hetkellisesti ja vähäisissä määrin.

Toimintavaiheessa voimajohtolinja ei synnytä ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Voimajohtolinjan rakentamiseen liittyvän liikenteen päästöt arvioidaan olevan Paltamon liikenteeseen suhteutettuna merkityksetöntä eikä niitä ole tarpeen arvioida laskennallisesti. Voimajohtolinjan voidaan olettaa jäävän paikoilleen ja palvelevan kasvavaa sähkönsiirron tarvetta tulevaisuudessa, jolloin voimajohtoja ei pureta tuulivoimapuiston toiminnan loputtua eikä siihen liittyviä päästöjä toteudu.

Sähkönsiirtolinjasta syntyviä suoria, mutta ei paikallisia, päästöjä muodostuu sähkönsiirron osien valmistuksesta. Fingridin raportin mukaan vuonna 2020 käyttöön otettujen noin 10 voimajohtokilometrin materiaalihankinnoista aiheutuisi päästöjä noin 3 200 CO_2-ekvivalenttitonnia, sisältäen pylväiden, johtimien ja perustusten päästöt. (Fingrid 2021a; Fingrid 2021b) Tällöin päästöt yhtä voimajohtokilometriä kohden ovat siis olleet 320 t CO_2-ekv. SVE2 vaihtoehdon sähkönsiirtoreitin pituudeksi on suunniteltu noin 6 km voimajohtoreittiä. Tällöin materiaalihankintojen päästöt olisivat yhteensä 1 920 t CO_2-ekv. Vaikutukset ilmanlaatuun voivat kohdistua valmistusalueesta riippuen hyvinkin kauas sähkönsiirtolinjasta. Tästä syystä voimajohtolinjan osien valmistuksesta ei arvioida kohdistuvan alueellisesti merkittäviä vaikutusta.

Sähkönsiirtolinjasta epäsuorasti syntyviä päästöjä muodostuu sähkönsiirrossa syntyvistä energiahäviöistä, joiden arvioidaan olevan sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 merkityksettömiä (Fingrid 2022a).

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan olevan **merkityksettömiä**. Voimajohtoreitin rakentaminen tuulivoimalla tuotetun sähkön yhteyteen tukee kansallisia ja alueellisia ilmastotavoitteita ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta vastaamalla kasvavaan energiantarpeeseen.

21.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen aiheuttaa enemmän ilmanlaatua heikentäviä liikennepäästöjä kuin vaihtoehto VE2, jossa päästöt ovat tätä pienimmät. Kuitenkin molempien vaihtoehtojen kohdalla liikenteen päästöjen määrät ovat kuntatasolla vähäisiä. Pölypäästöjen voidaan katsoa mukailevan merkittävyyden osalta vaihtoehtojen voimalamäärää eli vaihtoehto VE1 tuottaisi enemmän pölypäästöjä ja VE2 vähemmän. Pölypäästöjen ei katsota aiheuttavan ilmanlaadun heikkenemistä Puolangan ja Ristijärven kunnissa, sillä pölypäästöt ovat lyhytaikaisia ja esiintyvät päästölähteen välittömässä läheisyydessä heikentämättä ilmanlaatua laajemmalta alueelta.

Vaihtoehdon VE1 katsotaan kokonaisuudessaan aiheuttavan tarkasteltavista vaihtoehdoista enemmän kasvihuonekaasupäästöjen vähenemistä, kun arvioidaan hankkeen korvaavan fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiantuotannossa. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ovat vaihtoehtoa VE1 vähäisemmät. Molemmissa vaihtoehdoissa kasvihuonekaasujen vähenemistä voidaan pitää vähäisenä alueellisella tasolla. Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kohdalla vaikutusten katsotaan olevan edellä mainitun perusteella **vähäisiä myönteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ei arvioida synnyttävän alueella merkittävää liikennettä voimajohtolinjan rakentamiseen liittyen. Voimajohdon toiminta-aikana ei muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Lisäksi voimajohtolinjaa ei arvioida purettavan tuulivoimahankkeen toiminnan loputtua. Voimajohtolinjan purkamisvaiheen vaikutukset arvioidaan kuitenkin olevan yhtäläisiä rakentamisvaiheen vaikutusten kanssa. Molempien sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten olevan **merkityksettömiksi**.

Taulukko 21-3. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	**VE0 SVE1 SVE2**	**VE1 VE2**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Alueella käytettävien työkoneiden sekä maa-ainesten kuljettamiseen käytettävien ajoneuvojen polttoainepäästöt ovat hankkeen merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Vähäpäästöisen tekniikan hyödyntäminen, kuten työkoneiden sähköistäminen, biopolttoaineiden hyödyntäminen kuljetuksissa ja työmaa-ajossa, sekä tehokas kuljetuslogistiikka vähentää toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kuljetuslogistiikkaa voidaan tehostaa reittivalinnoilla sekä ajamalla mahdollisimman täysiä lasteja. Rakentamisesta aiheutuvaa pölyämistä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota pölyntorjuntaan. Pölyä voidaan torjua muun muassa kastelulla sekä noudattamalla ajonopeuksia alueella.

21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät todellisen pölyämisen määrän arviointiin. Liikenteen laskelmat perustuvat täysperävaunuyhdistelmän päästötasoon, näin ollen betoniautojen ja erikoiskuljetuksessa käytettävän kaluston päästötaso voi poiketa laskelmissa käytetyn kaluston päästötasosta. Lisäksi rakentamisen aikaisesta työkoneiden ja laitteiden käynnissä pidosta ei ole esitetty arvioita, joiden perusteella voisi laskea niistä aiheutuvia päästöjä.

22. ILMASTO

22.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Hankkeen vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** vaikutus ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään haitallisempien sähköntuotantomuotojen käyttöä sekä sähköntuontia ulkomailta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** ja vaihtoehdon SVE2 vaikutusten arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

22.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoiman yksi tärkeimmistä ympäristövaikutuksista on energiatuotannon hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen vähentäminen. Tuulivoiman tuotannon normaalitilanteessa ei muodostu päästöjä, jotka voisivat saastuttaa ilmaa, vettä tai maaperää. Tuulivoimatuotannon avulla voidaan saavuttaa energiatuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentämistä korvaten fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren aikaiset suorat ja epäsuorat ilmastovaikutukset muodostuvat tuulivoimaloiden raaka-aineiden ja osien valmistuksesta, tuulivoimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle ja hankealueella, rakentamisaikana työkoneiden ja laitteiden käytöstä sekä tuulivoimaloiden käytöstä poistosta.

Hankealueen tiestön ja voimaloiden rakennuskenttien raivaamisesta syntyy vaikutuksia hiilinielun ja hiilivaraston poistuman myötä. Myönteisiä ilmastovaikutuksia muodostuu tuulivoiman korvatessa ilmaston kannalta haitallisemmilla polttoaineilla tuotettua sähköä sekä jatkossa vastaamalla jatkuvasti kasvavaan energiankulutuksen kasvuun yhteiskunnassa päästöttömällä sähköntuotannolla. Lisäksi tuulivoiman lisääminen edistää Suomen energiaomavaraisuutta sekä tukee kansallisia, alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita.

22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutuksia ilmastoon arvioitaessa lasketaan kuinka paljon tuulivoimapuisto toteutuessaan vähentää energiatuotannon hiilidioksidipäästöjä. Laskennassa hyödynnetään tuulivoiman kapasiteettikerrointa, hankkeen tuulivoimaloiden tehoa sekä niiden päästöjä vähentävää vaikutusta.

Hankkeessa arvioidaan vaikutukset metsän hiilinieluun ja -varastoon laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Arvioinnissa hyödynnetään Corine Land Cover 2018 maanpeiteluokkia sekä alueellisia metsävaratietoja.

Purkamisvaiheessa voimala puretaan ja materiaalit toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja kierrätykseen. Perustusten hyötykäyttömahdollisuudet ovat tapauskohtaisia ja riippuvat esimerkiksi käytetyistä materiaaleista ja niiden määristä. Tuulivoimalan ja maakaapeleiden kierrätettävyyttä on käsitelty aiemmin luvussa (5.1.5). Kierrätettävyydessä on huomioitu nykyiset hyöty-

käyttö- ja kierrätysmenetelmät voimalan materiaaleille. Voimalan osien ja materiaalien hyötykäyttö- ja kierrätysmenetelmien voidaan olettaa kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa, joten esitettävä arvio on todennäköisesti maltillinen ja poikkeaa siitä tilanteesta, joka on voimaloiden elinkaaren lopussa.

Tuulivoimalan raaka-aineiden hankinnasta, osien ja komponenttien valmistuksesta sekä niiden kuljetuksesta muualla kuin hankealueella ja sen lähiympäristössä aiheutuvia vaikutuksia ilmastoon ei huomioida arvioinnissa. Tuulivoimalan osien valmistukseen liittyvät toiminnot, kuten tuulivoimalan osien valmistus, voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta. Valmistuksen päästöt riippuvat vahvasti myös valittavasta tuulivoimalasta sekä sen teknisistä tiedoista. Myöskään kierrätyksen päästöjä ei sisällytetä arviointiin, sillä tuulivoimalan käytöstä poiston hetkellä voidaan kierrätysratkaisujen olettaa kehittyneen nykyisestä.

Tuulivoimatuotannon vaihtelevuuden vuoksi tarvitaan erilaisia keinoja sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämiseen. Tuulivoimatuotannon vaikutus varsinaisen säätövoiman tarpeeseen riippuu mm. energiajärjestelmän, sähkön varastoinnin, kysyntäjoustojen ja tuotannon ennustettavuuden kehityksestä. Säätövoimaa tarvitaan esimerkiksi tilanteissa, joissa sähkönkulutuspiikin aikaan ei sääolosuhteiden takia ole saatavilla tuulisähköä tai vastaavasti kulutuksen ollessa matalalla tasolla ylimäärin tuotettu tuulisähkö pitäisi saada varastoitua talteen. Säätövoiman ilmastovaikutukset riippuvat puolestaan siitä, mitä menetelmää käytetään sen tuotantomenetelmästä. Nykyisin valtaosa Suomen säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla tai tuodaan muista Pohjoismaista. Säätövoiman suuruutta ja sen ilmastovaikutuksia ei sisällytetä tähän YVA-arviointiin, sillä säätövoima voidaan katsoa olevan oma erillinen hankekokonaisuus.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa ei käsitellä panos-tuotosmallia tai kustannus- ja hyötyanalyysiä, sillä ympäristövaikutusten arvioinnissa ei oteta kantaa hankkeiden taloudelliseen kannattavuuteen eikä hankkeen mahdollisesti aiheuttamiin voittoihin tai tappioihin.

Sähkönsiirron vaikutukset ilmastoon muodostuvat sähkönsiirron tuottamista hiilidioksidipäästöistä sekä sähkönsiirtoreitin alta poistettavan hiilinielu- ja varaston määrästä. Poistuvan hiilinielun ja -varaston määrä määritellään laskennallisesti ottaen huomioon voimajohtolinjojen rajoittava vaikutus metsän kasvuun. Sähkönsiirron käytön aikana ei synny ilmastoa heikentäviä päästöjä. Arvioinnissa ei huomioida maakaapelin tai voimajohtojen valmistamisen ja kierrätyksen päästöjä, sillä näiden katsotaan vastaavan elinkaariarviointia. Voimajohtoreitin materiaalihankintojen päästöistä esitetään laskennallinen arvio, joka perustuu Fingridin julkaiseman raportin lähtötietoihin. Maakaapeleiden ja voimajohtojen raaka-aineiden hankinta ja osien valmistaminen voivat sijaita hyvinkin etäällä hankealueesta eivätkä ne näin ollen ole osa tämän hankkeen ympäristövaikutuksissa arvioitavia asioita.

Ilmastonmuutoksen vaikuttavuutta hankkeeseen käsitellään riskejä käsittelevässä luvussa 28.6.

22.4 Nykytila ja kehitys

Puolangan ja Ristijärven seudut lukeutuvat keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Mantereisuus on ilmastoa hallitseva tekijä ja sen vaikutus on sitä suurempi, mitä idempänä ollaan. Toinen huomattava tekijä on korkeussuhteet, sillä maasto nousee huomattavasti Pulujärven tasolta korkeille yli 300 metrin korkeudella oleville vaaraseuduille. Tämä näkyy erityisesti talven runsaslumisuudessa. Vuoden keskilämpötila on Oulujärven eteläosissa noin +2 °C, kylmimmät kuukaudet ovat tammi- ja helmikuu ja keskimäärin lämpimin kuukausi on heinäkuu. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Vuoden keskimääräinen sademäärä vaihtelee noin 500–700 millimetrin välillä. Vähiten sataa tavallisesti Oulujärven länsirannoilla ja sademäärä kasvaa koilliseen siirryttäessä. Myös Puolangan ja Hyrynsalmella oleva Paljakan vaaraseutu on sateista aluetta. Sateisin kuukausi on elokuu, jolloin vettä saadaan keskimäärin noin 80 mm. Vähäsateisimpina kuukausina helmi- tai huhtikuussa sataa noin 25–35 mm. (Kersalo ja Pirinen 2009)

Kainuu on Suomen lumisimpia seutuja Oulujärven ympäristöä lukuun ottamatta johtuen osin pitkästä talvesta ja osin korkeussuhteista. Ensilumi sataa useimmiten jo lokakuun puolivälissä ja pysyvä lumipeite tulee Ylä-Kainuuseen marraskuun alussa ja muuallekin yleensä marraskuun puoleen väliin mennessä. Maaliskuussa hanget kasvavat vähintään puolimetrisiksi, vaaraseuduilla 70–80 cm vahvuisiksi. Yli metrin paksuinen lumipeite ei ole harvinaista, etenkään runsaslumisimmilla alueilla. Näitä varsinkin korkeimmat vaaraseudut yli 300 metrin korkeudessa, kuten Paljakan vaarajono. Korkeilla vaaraseuduilla puihin kertyy myös runsaasti tykkylunta. Pysyvä lumipeite kestää keskimäärin noin 170–190 päivää. Lumien sulaminen etenee maakunnan alueella siten, aukeat maat paljastuvat yleensä huhtikuun viimeisinä päivinä, kun taas korkeiden vaarojen varjopaikoissa lumet viipyvät toukokuun loppupuolelle, myöhäisinä keväinä aina kesäkuun alkupäiviin saakka. (Kersalo ja Pirinen 2009)

22.4.1 Päästöjen kehitys ja vähennystavoitteet

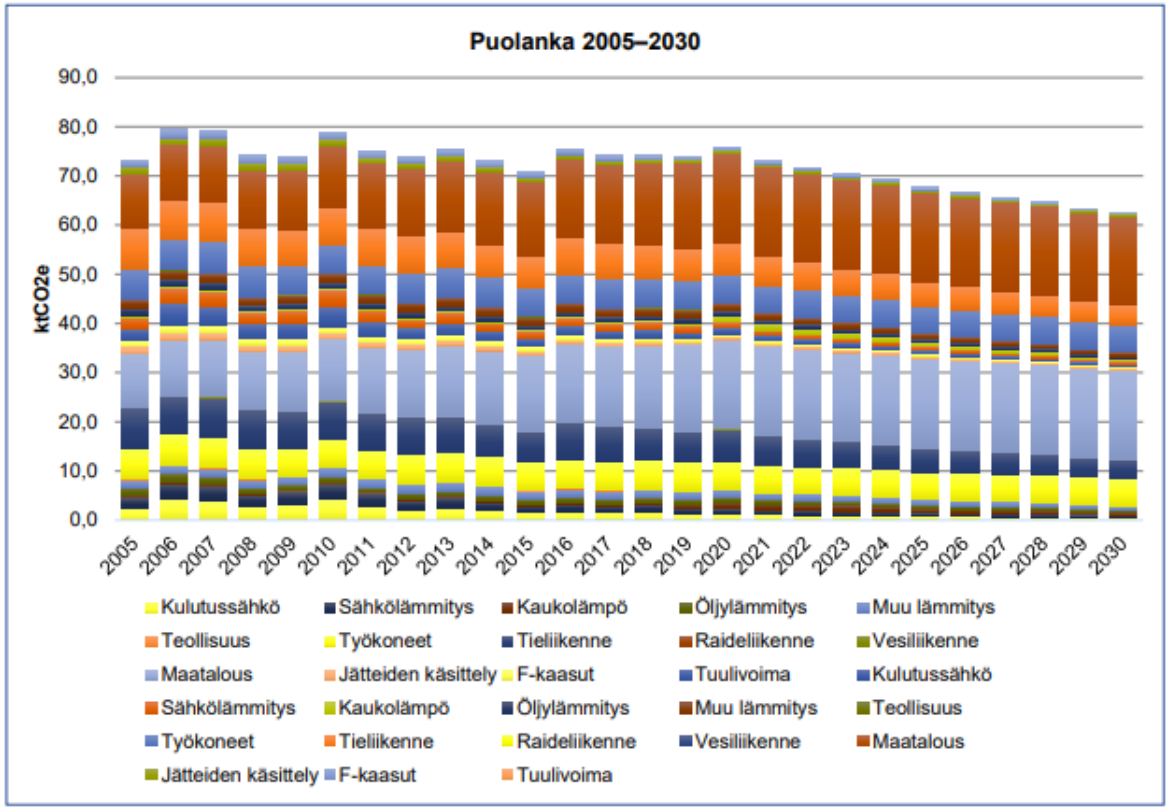
Suomen sähkön tuotantorakenne tuotetaan yhä enenevissä määrin uusiutuvilla energianlähteillä, vuonna 2021 uusiutuvien osuus oli jopa 54 %, josta kotimaisen tuulivoiman osuus oli noin 9 %. Puolestaan sähköstä noin 85 % tuotettiin hiilidioksidineutraalisti vuonna 2020 (Energiateollisuus ry 2022). Lisäksi Suomessa astuu kivihiilen energiakäyttökielto voimaan vuonna 2029.

Pohjoismaisen sähkön tuotannon kehitys painottuu voimakkaasti vähäpäästöisen tuotannon kasvuun ja pohjoismaisella tasolla tuulivoiman tuotannon oletetaan yli kaksinkertaistuvan ennen vuotta 2030. Suomessa tuulivoimatuotannon oletetaan kasvavan merkittävästi, vuoteen 2030 jopa noin 19 TWh asti, kun vuonna 2020 tuulivoimalla tuotettiin noin 8,5 TWh (TEM 2019). Tuulivoimalla on keskeinen rooli uusiutuvan sähkön tuotannossa sekä kuntien energiaomavaraisuuden kasvattamisessa. Tuulivoiman lisäämisen myötä lisätään Suomen energiaomavaraisuutta, vähennetään sähkön tuontia ulkomailta sekävähennetään myös ympäristövaikutuksiltaan haitallisimpien sähköntuotantomuotojen käyttöä ja lisärakentamisen tarvetta. Kainuu on Pohjois-Pohjanmaan jälkeen suhteellisesti merkittävin tuulivoimamaakunta Suomessa. Vuoden 2022 alusta Kainuussa on 39 tuulivoimalaa, tuulivoimakapasiteetti 136 MW ja vuosituotantoarvio 503 GWh (Kainuun liitto 2022a).

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. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 % päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Puolanka on kuulunut Hinku-kuntiin vuodesta 2020 lähtien. (Hiilineutraalisuomi.fi 2021)

Puolangan vuoden 2020 hiilidioksidipäästöt olivat kokonaisuudessaan noin 38 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (kt CO_2-ekv.), josta kulutussähkön osuus kattoi noin 1,3 kt CO_2-ekv. ja sähkölämmitys noin 1,1 kt CO2-ekv. (Syke 2022a). Merkittävimpinä päästönlähteinä olivat maatalous, tieliikenne ja työkoneet. Vuodesta 2005 vuoteen 2020 Puolangan kokonaispäästöt ovat kasvaneet noin 4 %. Vuonna 2020 ilmastopäästöt kasvoivat noin 3 % edellisvuoteen verrattuna. Merkittäviin päästövähennyksiin lukeutui sähkön käyttö (noin -8 %). Sähkön käytön päästöjä laski siirtymä fossiilisten polttoaineiden käytöstä tuulivoimaan sekä lämpimän vuoden seurauksena laskenut sähkön kulutus. Kuvassa (Kuva 22-1) on esitetty Puolangan kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuoteen 2030

saakka, joka on Hinku-kuntien päästövähennyksen tavoitevuosi. Perusskenaarion mukaisesti Puolangan kasvihuonekaasupäästöt tulevat pienentymään noin 15 % vuoden 2005 tasoon verrattuna. Suurimpiin päästövähenemiin kuuluvat sähkön kulutus, öljylämmitys sekä tieliikenne.



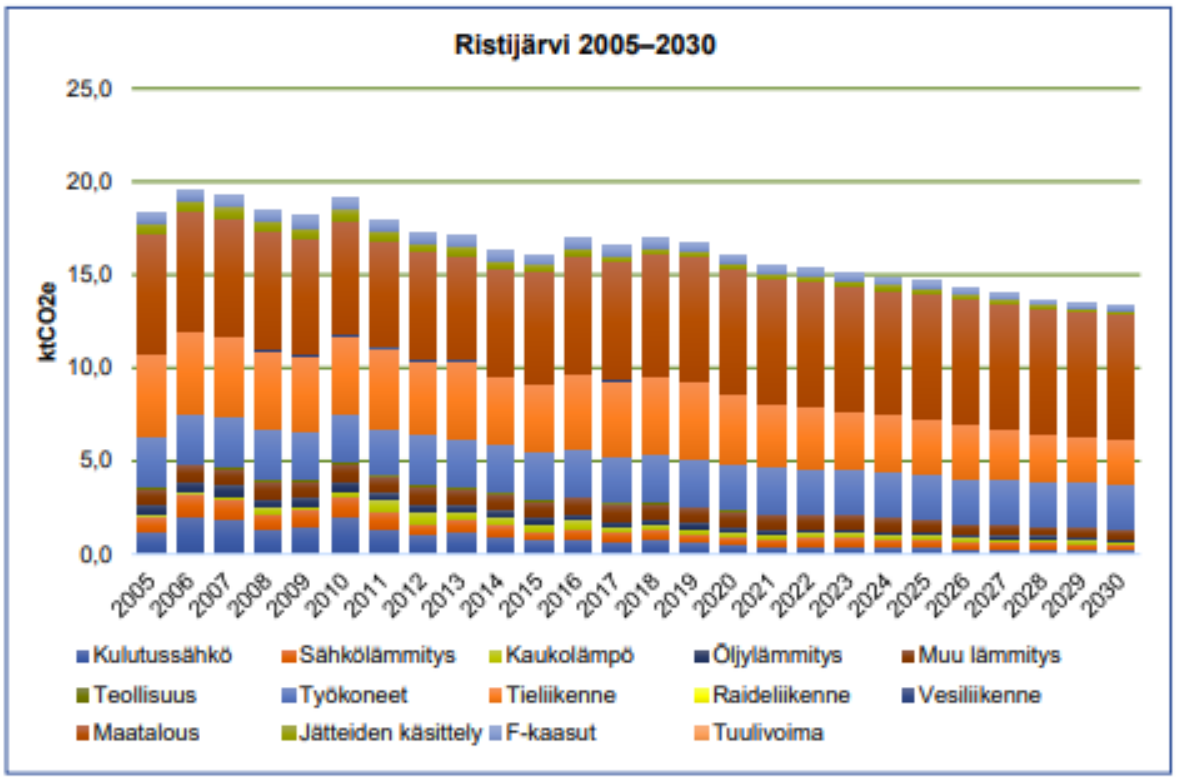
Kuva 22-1. Puolangan kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuoteen 2030 saakka (Karhinen ym. 2022).

Puolangan perusskenaarion mukaisen päästökehityksen arvioidaan olevan vuosina 2007–2030 noin -21 %, joka on huomattavasti pienempi kuin Hinku-verkoston päästövähennystavoite samalla ajanjaksolla -80 %. Hinku-verkoston asettamaan suurempien päästövähennysten tavoitteen saavuttaminen vaatisi lisätoimenpiteitä. (Karhinen ym. 2022)

Aiemmin luvussa (5.5.1) mainitun KAHINA-hankkeen raportissa on esitetty ehdotuksia päästöjen vähennystoimenpiteille, joista yksi käsittelee tuulivoimaa. Puolangan tuulivoimapotentiaalisiksi saatiin raportin mukaan noin 1 240 GWh, joka on kunnan kokoon suhteutettuna merkittävä. Jos tuulivoimaloita olisi 73 kappaletta, tulisi päästövaikutusta 175 000 hiilidioksidiekvivalenttitonnia (t CO_2-ekv.). Sähkön päästökertoimen arvioidaan olevan noin 53 t CO_2-ekv./GWh vuonna 2030, jolloin päästökompensaatio olisi 65 800 t CO_2-ekv. Tällöin vaikutusta Puolangan kokonaispäästöihin olisi tuulivoiman ansiosta noin -180 %, joka tekisi Puolangan kunnasta hiilinegatiivisen. (Niskanen ym. 2021)

Ristijärven vuoden 2020 hiilidioksidipäästöt olivat kokonaisuudessaan noin 16 kt CO_2-ekv., josta kulutussähkön osuus kattoi noin 0,5 kt CO_2-ekv. ja sähkölämmitys noin 0,4 kt CO_2-ekv. (Syke 2022b). Merkittävimmät päästölähteet ovat Puolangan päästölähteitä vastaavat. Vuodesta 2005 vuoteen 2020 Ristijärven kokonaispäästöt ovat pienentyneet noin 12 %. Vuonna 2020 ilmastopäästöt vähenivät noin 4 % edellisvuoteen verrattuna. Merkittäviin päästövähennyksiin lukeutui sähkön

käyttö (noin -16 %). Sähkön käytön päästöjen laskuun vaikuttavat tekijät ovat Puolankaa vastaavat. Kuvassa (Kuva 22-2) on esitetty Ristijärven kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuoteen 2030 saakka. Perusskenaarion mukaisesti kunnan kasvihuonekaasupäästöt tulevat pienentymään noin 27 % vuoden 2005 tasoon verrattuna. Suurimmat päästövähenemät vastaavat Puolangan päästövähenemiä. (Karhinen ym. 2022)



Kuva 22-2. Ristijärven kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuoteen 2030 saakka (Karhinen ym. 2022)

Ristijärven perusskenaarion mukaisen päästökehityksen arvioidaan olevan vuosina 2007–2030 noin -30 %, joka on selvästi pienempi kuin Hinku-verkoston päästövähennystavoite samalla ajanjaksolla -80 %. Hinku-verkoston asettamaan suurempien päästövähennysten tavoitteen saavuttaminen vaatisi lisätoimenpiteitä. (Karhinen ym. 2022)

22.4.2 Kainuun ilmastotavoitteet ja sopeutuminen

Maakunnassa on vuonna 2021 julkaistu Kainuu-ohjelma, joka sisältää maakuntaohjelman vuosille 2022–2025 sekä maakuntasuunnitelman vuoteen 2040. Kainuu-ohjelman maakuntasuunnitelman 2040 mukaan vuoteen 2040 mennessä Kainuu on kasvattanut painoarvoaan merkittävänä uusiutuvan energian tuottajana. Fossiilisista energiatuotantomenetelmistä siirrytään pois ja hyödynnetään maakunnan mittavia uusiutuvan energian lähteitä, jolloin Kainuusta tulee merkittävä uusiutuvan energian tuottaja. Hiilinielun osalta Kainuu säilyy merkittävänä hiilinieluna aktiivisella metsien hoidolla ja riittävällä suojelualueiden määrällä. Hiilinegatiivisuutta vahvistetaan hiilidioksidipäästöjä vähentämällä, vuoteen 2030 mennessä 80 prosentilla 2007 vuoden tasosta. Tämän jälkeen tasoa vähintään ylläpidetään. (Kainuun liitto 2022)

Maakuntaohjelmassa 2022–2025 yleistavoitteena on olla aktiivinen vihreän siirtymän toimija. Vuoteen 2025 mennessä uusiutuvan energian osuus energian kulutuksesta Kainuussa on vähintään 75 % ja energiaomavaraisuus 65 %. Kainuun uusiutuvan energian osuus oli 2018 vuonna noin 55

% (Kainuun liitto 2021a). Kasvihuonekaasupäästöt laskevat niin, että ovat vuonna 2025 korkeintaan noin 500 kt CO_2-ekv. Vuonna 2020 Kainuun Hinku-laskentasääntöjen mukaiset kasvihuonekaasupäästöt olivat noin 560 kt CO_2-ekv. Vuodelle 2040 tavoitteena on laskea päästöjä 80 % vuoden 2007 päästötasosta. (Karhinen ym. 2022) Tavoitteen strategisina toimenpiteinä on muun muassa toteuttaa kaavaratkaisujen mahdollistamat tuulivoimainvestoinnit ja luoda uutta elinkeinotoimintaa tuulivoiman ja muun uusiutuvan energian ympärille.

22.4.3 Vaikutuskohteen herkkyys

Puolangan ja Ristijärven kuntien perusskenaarion mukaisten päästökehityksien arvioidaan olevan noin -30 % ja -21 % vuosina 2007–2030. Esitetyt päästökehitykset ovat suhteellisen pienet Hinku-verkoston -80 % päästövähennystavoitteeseen verrattuna. Tavoitteeseen pääsemisemiseksi kuntien olisi tehtävä lisätoimenpiteitä, jotta perusskenaarion mukainen päästökehitys kasvaisi reilusti yli puolella alle 10 vuoden aikana. Vuosien 2005–2020 välillä päästöt ovat vähentyneet Ristijärvellä noin 12 % ja Puolangassa puolestaan lisääntyneet noin 4 %. Edellä mainitun perusteella tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron herkkyys määritellään ilmaston osalta **kohtalaiseksi**, sillä alueen päästöt ovat vähentyneet vähäisesti ja alueen päästöjä tulisi vähentää nopealla aikataululla.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

22.5 Vaikutukset ilmastoon

22.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaikutukset sähköntuotannon päästöihin

Tuulivoimapuiston toteutuessa sen tuottamalla sähköllä voitaisiin vähentää sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjä vaihtoehdosta riippuen noin 80–190 tuhannella tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon (Taulukko 22-1). Vuonna 2021 tuulivoima kattoi noin 9 % kotimaisesta sähköntuotannosta, määrän odotetaan kasvavan 25 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä. Laskennassa on määritelty päästöjä vähentäväksi vaikutukseksi 600 g CO_2/kWh, jota käytetään, kun tuulivoiman tuotanto on yli 10 % sähkönkulutuksesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022d). Tuulivoimalle on ominaista, että sääolosuhteet vaikuttavat sähköntuotantoon. Tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin kertoo, kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa teoreettiseen maksimiin. Tuulipuistot tuottavat sähköä yli 90 % ajasta, vaikka voimalat eivät tuota koko aikaa täydellä teholla. Kapasiteettikertoimena on käytetty 35 %, joka kertoo kuinka paljon tuulivoimala tuottaa vuositasolla sähköä suhteessa sen teoreettiseen maksimiin. Vuoden 2019 Suomen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli keskimäärin 33 %, parhaan tuulivoimalan yltäessä 47 % kapasiteettikertoimeen (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022e).

Taulukko 22-1. Tuulivoimapuiston toteutuksen hiilidioksidipäästöjen vähennys tonneina vuodessa.

	VE1	VE2
Voimaloiden lkm	9	6
Kokonaisteho MW	54–90	36–60
Sähköntuotanto GWh/a	190–320	130–210
Hiilidioksidi CO_2 t/a	113 400–189 000	75 600–126 000

Tuulivoimapuiston toteutus vähentää hiilidioksidin lisäksi myös muita päästöjä kuten typen oksideja NO_x, rikkidioksidia SO_2 sekä hiukkaspäästöjä PM. Nykyisin sähköntuotannon savukaasupäästöt ovat

suhteellisen pieniä laitoksissa käytettävien puhdistustekniikoiden vuoksi, joten ilmanlaatua heikentävien päästöjen väheneminen tuulivoimalla ei ole merkittävä, näin ollen niiden laskentaa ei sisällytetä tähän arviointiin.

Aikaisemmassa tuulivoimalan elinkaariarvioinnissa on havaittu neljän pääkomponentin käyttävän noin 85 % primäärienergian tarpeesta tuotanto- ja rakentamisvaiheessa (Bhandari ym. 2020). Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC:n viidennen raportin liitteen III mukaan maatuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt ovat keskimäärin noin 11 g CO_2-ekv/kWh, minimissään noin 7 g CO_2-ekv/kWh ja maksimissaan noin 56 g CO_2-ekv/kWh (Schlömer ym. 2014). Tuulivoimala tuottaa takaisin sen valmistamiseen, kuljettamiseen, rakentamiseen, käyttöön ja purkamiseen kuluvan energian laskutavasta riippuen reilusti alle vuodessa, jopa alle puolessa vuodessa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022e).

Vaikutukset hiilinieluun ja hiilivarastoon

Hankkeen vaikutukset hiilivarastoon syntyvät hankealueen vaatimalta pinta-alalta, josta poistetaan puustoa. Puustoa kaadetaan tuulivoimaloiden perustusten, nosto- ja työskentelyalueen, sähköaseman sekä huoltoteiden alueilta. Rakentamisvaiheen jälkeen osa raivatuista alueista maisemoidaan ja kasvava puusto palautuu hitaasti hiilivarastoksi, jolloin nuori kasvava metsä toimii tehokkaana hiilinieluna. Hiilivarastoon ja hiilinieluun kohdistuvassa vaikutusten arvioinnissa on huomioitu hankkeen metsäpinta-alan väheneminen sisältäen edellä mainitut alueet, joista on tarkoitus poistaa puustoa. Pinta-alaan on huomioitu 6 metriä leveät uudet tiet sekä niiden pituudet, sähköasema ja sen kenttäalue 3 ha sekä kunkin tuulivoimalan kenttäalueet 1,5 ha/voimala. Laskentojen oletusarvona on käytetty Kainuun puuston keskitilavuutta metsämaalla, joka on ilmoitettu Luonnonvarakeskuksen julkaisemassa Metsätilastollinen vuosikirja 2021-julkaisussa (Vaahtera ym. 2021). Hiilinielun arvioinnissa huomioidaan hankealueen Corine 2018 maanpeiteluokat sekä metsien ja peltojen nieluvaikutus, joka on noin 1–7 t CO_2-ekv/ha/vuosi. Arviot tuulivoimaloiden myötä poistuvasta hiilivaraston ja -nielun määrästä on esitetty alla (Taulukko 22-2).

Taulukko 22-2. Arviot tuulivoimaloiden myötä hiilivaraston poistumasta ja vuosittainen hiilinielun poistumasta.

	VE1	VE2
Hiilivaraston poistuma (t CO_2)	1 970	1 410
Hiilinielun poistuma (t CO_2-ekv/ha/vuosi)	20–150	15–110

Kainuun maapinta-ala on noin 2 milj. hehtaaria, josta metsätalousmaata on noin 1,9 milj. hehtaaria. Kainuun maa-alasta on noin 95 % metsää sisältäen suojelualueet. Kainuun metsät ovat merkittävä hiilinielu. (Liljeström ja Monni 2020) Hankkeen vaikutusten hiilivarastoon ja hiilinieluun arvioidaan olevan vähäisiä, vaikkakin melko pitkäaikaisia (arvioltaan 30 vuotta) ja paikallisia. Poistuvan puuston määrän arvioidaan olevan pienimuotoista suhteutettuna Kainuun maakunnan metsiin. Lisäksi osa hankealueesta maisemoidaan rakentamisvaiheen jälkeen, jolloin nuori kasvava puusto palautuu lopulta hiilinieluksi.

Suomen luonnonsuojeluliiton vuonna 2022 julkaiseman Tuulivoimaoppaan mukaan Suomen metsäkatoon tuulivoimaloilla ei arvioida olevan merkitystä. Tuulivoimala kompensoi hiilinielun menetyksen hyvin nopeasti. Oppaassa mainitaan, että Suomen Luonnonsuojeluliitto SLL ja Teknologian tutkimuskeskus VTT selvittävät asiaa parhaillaan ja ennalta arvioiden kompensointi tapahtuu mahdollisesti vain tunneissa tai vuorokausissa. (SLL 2022)

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdon VE0 toteutuessa hankkeen tuottama sähkö joudutaan tuottamaan muilla sähköntuotantomenetelmillä. VE0-vaihtoehdon vaikutukset riippuvat siitä, millä menetelmällä arvioidaan sähköä tuotettavan ja mitä tuulivoimapuiston tuotanto mahdollisesti korvaisi. Jos vastaava sähkön määrä tuotetaan fossiilisia polttoaineita käyttäen, jää taulukossa (Taulukko 22-1) esitetty hiilidioksidipäästöjen vähenemä toteuttamatta.

Ilmastovaikutusten merkittävyyden vaihtoehdossa VE0 ei arvioida muuttuvan merkittävästi tilanteessa, jossa tuulivoimahanke toteutuessaan ei korvaisi fossiilisilla polttoaineilla tuotettua sähköä. Vaihtoehdon VE0 voidaan arvioida hidastavan osaltaan Kainuun sekä Puolangan ja Ristijärven kuntien tavoitteita kasvattaa uusiutuvan energian tuotannon osuutta paikallisesti sekä maakunnan tasolla. Lisäksi vaihtoehto VE0 ei edistäisi kuntien päästövähennystavoitteen saavuttamista.

Vaihtoehdossa VE0 hankealueelta ei tulla poistamaan puustoa, jolloin olemassa oleva metsä jää edelleen toimimaan hiilinieluna ja -varastona. Vaihtoehdolla VE0 arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdolla VE1 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 110–190 tuhannella tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon. Vaihtoehdon merkittävyys arvioidaan **pieneksi** sen maltillisen tuulivoimalamäärän vuoksi. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edistää alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita sekä Suomen energiaomavaraisuutta.

Puolanka kuuluu Hinku-kuntiin. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edistäisi päästövähennystavoitteeseen pääsyä. Hankkeella katsotaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen. Toisaalta tuulivoimatuotannon katsotaan korvaavan puuston poiston yhteydessä poistetun hiilinielun ja -varaston suhteellisen nopeasti.

Vaihtoehdon VE1 muutoksen suuruus ilmaston kannalta on arvioitu **pieneksi**. Edellä mainitun perusteella vaihtoehdon VE1 arvioidaan olevan **vähäinen myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon.

Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdolla VE2 saataisiin vähennettyä hiilidioksidipäästöjä noin 80–130 tuhannella tonnilla vuodessa verrattuna VE0 vaihtoehtoon. Vaihtoehdon merkittävyys arvioidaan **pieneksi** sen maltillisemman tuulivoimalamäärän vuoksi.

Myös vaihtoehto VE2 edistää alueellisia ja paikallisia ilmastotavoitteita ja Suomen pyrkimystä energiaomavaraisuuteen. Hankkeella katsotaan olevan vähäisiä vaikutuksia alueen hiilivarastoon ja hiilinielun kehittymiseen.

Vaihtoehdon VE2 muutoksen suuruus ilmaston kannalta on arvioitu myös **pieneksi**. Edellä kuvatun perusteella vaihtoehdon VE2 vaikutukset ilmastoon arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä**.

22.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 kohdalla ei muodostu vaikutuksia hiilinieluun tai hiilivarastoon, sillä vaihtoehdon SVE1 toteuttamiseksi ei tarvita puuston poistamista. Maakaapelit saattavat vaatia vähäisiä puuston raivaamisia, mutta rakentamistoimet toteutetaan tiestön kanssa samanaikaisesti.

Maakaapelin laskemisesta syntyy joitain hiilidioksidipäästöjä ilmaan esim. rakentamisessa käytettävistä työkoneista. Työkoneiden aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat kuitenkin hyvin vähäisiä ja maakaapeleiden rakentaminen on kestoltaan lyhytaikaista, joten näiden vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi.

Ilmanlaatua heikentävää pölyämistä esiintyy lyhytaikaisesti ja paikallisesti ja ilmanlaadun osalta maakaapeloinnin vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi. Maakaapelilinjan toteuttaminen voidaan katsoa olevan ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten kannalta myönteisempi vaihtoehto voimajohtoon verrattuna, sillä sen toteuttaminen ei edellytä erillistä metsän raivausta eikä voimajohdon osien valmistusta.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 muutoksen suuruuden arvioidaan olevan **pieni**, jolloin vaikutus ilmastoon arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen.** Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 ei vaadi erillistä puuston raivausta, jolloin vaikutuksia hiilinieluihin ja hiilivarastoon ei synny.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Uusi sähkönsiirtolinja leventäisi olemassa olevaa johtokäytävää noin 15 metriä sekä lisäksi siirtäisi johtoaukean toisella puolella olevaa 10 metriä leveät reunavyöhykettä, joissa puuston kasvua rajoitetaan.

Kainuun maakunnan puuston tilavuus metsä- ja kitumaalla on yhteensä 170 milj. kuutiometriä (Luke 2022). Sähkönsiirtolinjan vuoksi poistettavaa tilavuutta on noin 1 730 m^3, joka vastaa noin 0,001 % koko Kainuun puuston tilavuudesta. Metsä alkaa toimimaan hiilinieluna yli 20 vuoden iässä, jolloin hiiltä alkaa varastoitumaan metsään. Kainuun metsämaasta alle 15 % on 1–20 ikäluokassa ja yleisin ikäluokka on noin 40–60-vuotiaat metsät, jotka kattavat noin 24 % Kainuun metsämaasta.

Arvioitu hiilivaraston poistumasta on laskettu tuulivoimapuiston hiilivaraston poistuman periaatteella. Laskelmien oletuksena on, että hankealueen metsämaan tilavuus vastaa Kainuun maakunnan alueelle arvioitua metsän tilavuutta. Laskelmassa on huomioitu puuttomana pidettävä 18 metriä leveä alue sekä 10 metrin rajoitusalue, jonka alueella puuston kasvua rajoitetaan. Voimajohdon hiilivarastoon vaikuttava alue on kooltaan noin 16 hehtaaria. Laskennan perusteella voimajohtoalueen hiilivaraston poistuma on 1 560 tonnia hiilidioksidia. Hiilinielua poistuu voimajohtoreitiltä tällöin 20–110 t CO_2-ekv. vuosittain.

Tämän pohjalta voidaan arvioida sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutuksen suuruuden olevan **pientä kielteistä** Kainuun maakunnan hiilinieluihin ja edelleen vaikutus hiilivaraston poistumaan. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutukset ilmastoon arvioidaan olevan **vähäisiä kielteisiä**.

22.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 arvioidaan olevan **vähäisiä myönteisiä** vaikutuksia ilmastoon päästöjen sekä alueellisten ilmastotavoitteiden toteutumisen osalta. Hanke edistää Suomen energiaomavaraisuutta ja Suomen hallituksen asettamien sekä paikallisten ilmastotavoitteiden toteuttamista. Hankkeen avulla pystytään vähentämään fossiilisten polttoaineiden käyttöä sähkön tuotannossa sekä sähkön tuontia ulkomailta. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi hankkeen maltillisen koon takia.

Sähkönsiirron vaihtoehtojen SVE1 ja SVE2 eroavaisuuksina on hiilinielun ja -varaston poistuman osalta. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE1 vaikutuksia ei muodostu hiilinieluihin ja -varaston poistumaan. Puolestaan vaihtoehdossa SVE2 joudutaan poistamaan puustoa, jolloin syntyy vaikutuksia

niin hiilinieluihin kuin myös hiilivarastoon. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan **vähäinen myönteinen** ja vaihtoehdon SVE2 vaikutusten arvioidaan olevan **vähäinen kielteinen**.

Taulukko 22-3. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE0 SVE2**	Ei muutosta nykytilaan	**VE1 VE2 SVE1**	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

22.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia ilmastoon, eikä haitallisten vaikutusten lieventämiselle katsota olevan tarvetta.

22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hankkeen poistettavan puuston hiilivaraston potentiaalin ja hiilinieluun. Koska tarkkaa poistuvan puuston määrää ei ole tiedossa, on laskelmat tehty oletuksien perusteella varovaisuusperiaatetta käytättäen.

23. MELU

23.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Melumallinnuksen mukaan yhdenkään Pieni-Paljakan tuulivoima-alueella sijaitsevan loma- tai asuinrakennuksen osalta ei ylity 40 dB kummassakaan vaihtoehdossa. Vaihtoehdossa VE1 meluvaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon VE2. Vaikutus kohdistuu pääosin alueen luoteispuolella sijaitseviin loma- ja asuinrakennuksiin. Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin laskettiin pienitaajuiset melutasot. Kun huomioidaan rakennusten ääneneristävyysarvot DSO 1284 menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, jäävät sisämelutasot alle toimenpiderajojen kaikissa reseptoripisteissä. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että normaali rakentamistapa riittää vaimentamaan pienitaajuisen melun tasot alle asumisterveysasetuksessa 545/2015 mainittujen terssikohtaisten toimenpiderajojen molemmissa hankevaihtoehdoissa. Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys myös pienitaajuisen melun osalta on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron osalta vaikutukset arviointiin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta **merkityksettömäksi** ja sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 **vähäisiksi kielteisiksi**.

23.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikana melua 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 tekemään sekä voimaloiden perustamiseen että kaapeleiden asentamiseen liittyen erilaisia maa- ja kallioperään liittyviä töitä, kuten paalutusta, louhintaa ja räjäytyksiä riippuen maa- ja kallioperästä. Varsinainen tuulivoimalan pystytys vastaa normaalia rakentamis- ja asennustöistä aiheutuvaa melua.

Hankkeen meluvaikutukset ovat merkittävimmät **toiminnan aikana** ottaen huomioon mm. toimintavaiheen suhteellisen pitkä toiminta-aika. 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 tuulivoimapuiston 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.

23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttamat melutasot hankealueen ympäristössä mallinnettiin hankevastaavalta saatujen suunnittelutietojen perusteella, jotka on tarkemmin kuvattu meluselvityksessä

(liite 14). Lisäksi mallinnuksessa käytettiin lähtötietoina tuulivoimaloiden Maanmittauslaitokselta saatavaa numeerista kartta-aineistoa.

Hankkeen melulaskennat tehtiin Ympäristöministeriön hallinnon ohjeiden 2/2014 "Tuulivoimaloiden melun mallintaminen" raportin mukaisilla laskentaparametreilla ja -menetelmillä. Melumallinnukset tehtiin SoundPlan 8.2 - melulaskentaohjelmaa ja siihen sisältyvää ISO 9613-2 -melulaskentamallia käyttäen. Laskentamalli huomioi 3-ulotteisessa laskennassa mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset ja maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Tulokset esitettiin ohjearvoihin verrannollisina pitkän ajan keskiäänitasoina (L_{Aeq}-meluvyöhykkeet) karttapohjalla. Mallinnuksen tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisiin ulkomelun ohjearvoihin. Hankkeessa mallinnettiin pelkästään tuulipuiston aiheuttama melu, ei muita äänilähteitä, sillä alueella ei liikennemelua ja ajoittaista metsänhoitotöistä kantautuvia ääniä lukuun ottamatta ole muita äänilähteitä.

Mallinnukset tuulivoimapuiston toiminnan aikaisesta melutasosta laadittiin erikseen kaikista hankevaihtoehdoista. Toimintavaiheen meluvaikutusten arviointi perustui siten pitkälti melumallinnuksen tulosten tulkintaan. Toimintavaiheen aikaisia meluvaikutuksia arvioitaessa otettiin huomioon myös lähiympäristön tieliikenteen aiheuttama meluvaikutus ja verrattiin tuulipuiston aiheuttamaa meluvaikutusta näihin.

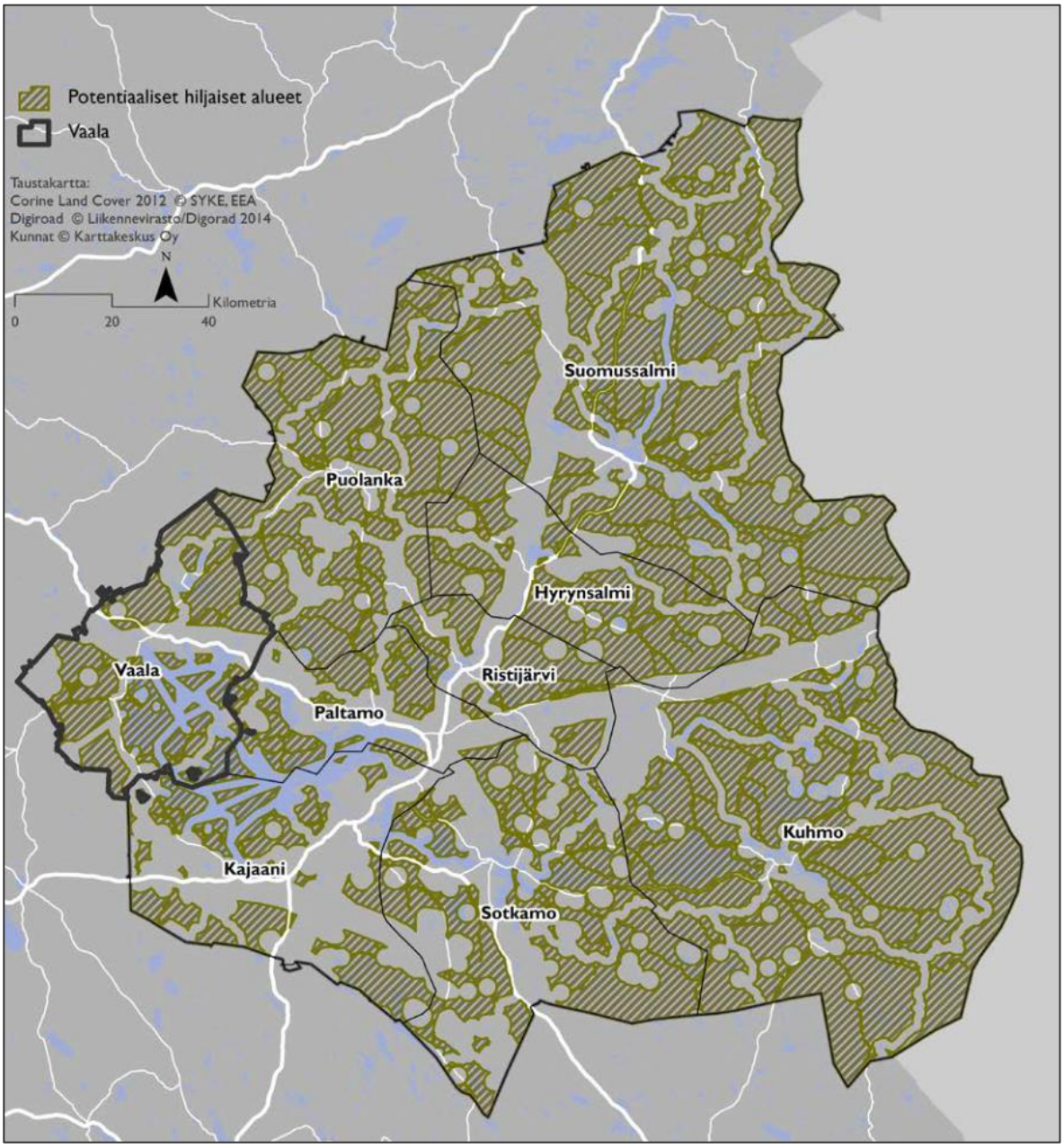
Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin perustuen olemassa olevaan tietoon vastaavanlaisten rakentamistoimenpiteiden meluvaikutuksista.

23.4 Nykytila ja kehitys

23.4.1 Hankealueen nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen nykytilanteessa merkittävimmät äänimelunlähteet ovat liikenne sekä ajoittaiset metsänhoitotöistä kantautuvat äänet, jotka ovat myös merkittävimmät tärinälähteet.

ELMA-raportin (Kainuun liitto 2016) mukaan Varsavaaran tuulivoimapuisto sijoittuisi osittain potentiaalisesti hiljaiselle alueelle. Esitetyt potentiaalisiksi alueiksi on määritetty melualueiden ulkopuoliset alueet (ihmistoiminnasta aiheutuva melu alle 30–35 dB), jotka on esitetty alla (Kuva 23-1).



Kuva 23-1. Melualueiden ulkopuoliset alueet eli potentiaaliset hiljaiset alueet (Kainuun liitto 2016).

23.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso meluvaikutuksille määräytyy paljolti kohteen nykyisen melutilanteen ja äänimaiseman mukaan. Melutilanteeseen ja äänimaisemaan vaikuttavat mm. 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 esimerkiksi retkeily- ja ulkoilureitit 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. Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2. Ohjearvojen lisäksi suuruusluokan kriteerejä laadittaessa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa.

Vaikutusalueen herkkyys meluvaikutuksille arvioidaan pääosin **kohtalaiseksi** sekä hankealueen että sähkönsiirtoreittien osalta.

23.5 Vaikutukset meluun

23.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Tässä kappaleessa viitataan tuulivoimaloihin PPP-alkuisilla nimillä, esimerkiksi PPP01 tarkoittaa samaa voimalaa kuin edellä esitetty T1-voimalaa.

23.5.1.1 Vaihtoehto VE0

Mikäli hanketta ei toteuteta, hankealueen melutilanteeseen **ei kohdistu muutosta**.

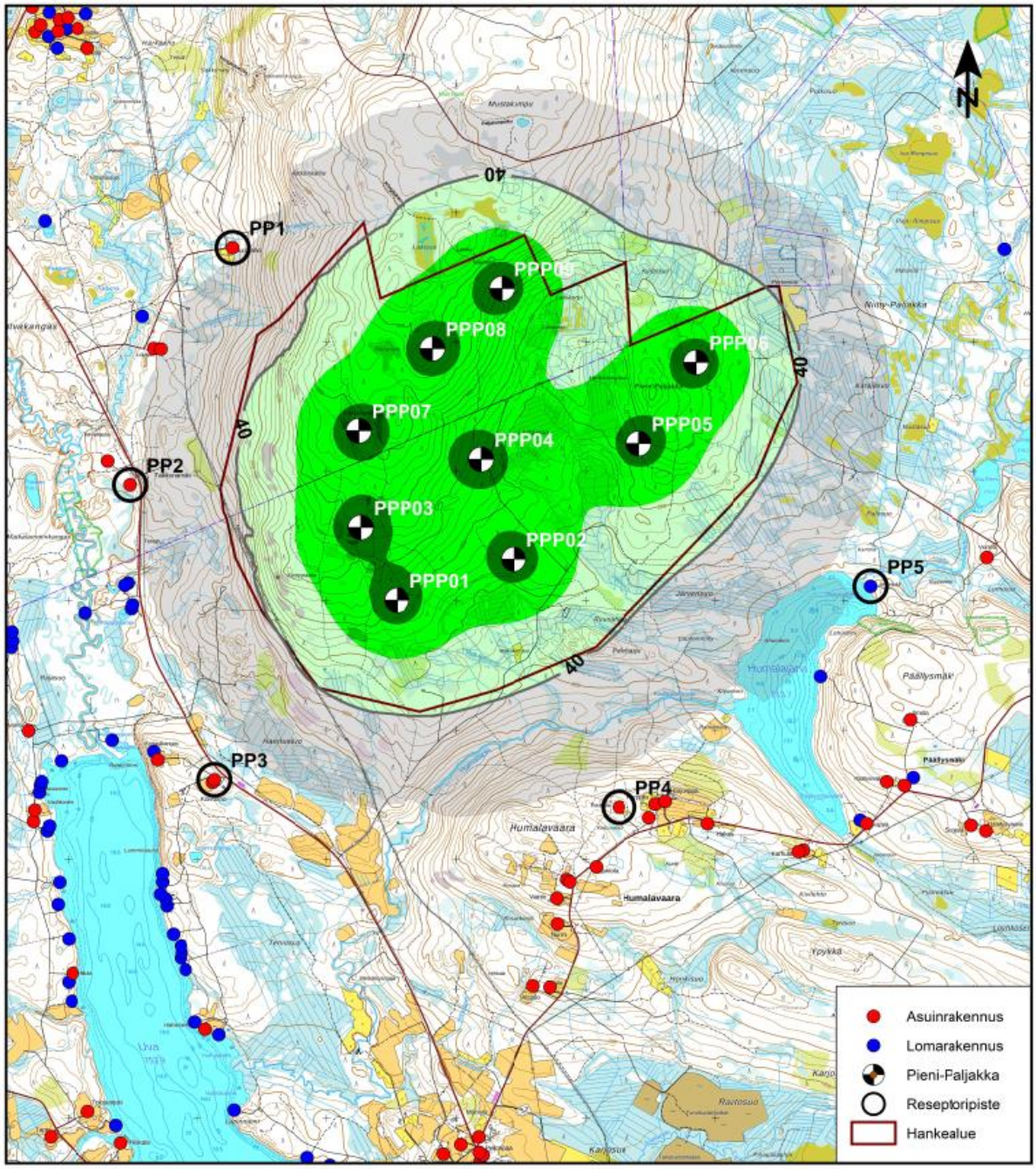
23.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan yksikään reseptoripiste ei ylitä valtioneuvoston asetuksen mukaista 40 dB:n melualue asuin- tai lomarakennuksille vaihtoehdossa VE1. Mallinnuksen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 23-1) sekä karttakuvalla (Kuva 23-2).

Taulukko 23-1. Hankevaihtoehdon VE1 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	Voimalaitokset, joissa melupäästön korjaus (+2dB) korkeuseron perusteella	Ei korjattu	Korjaus tehty	Korjauksen vaikutus
		L_{Aeq} (dB)	L_{Aeq} (dB)	L_{Aeq} (dB)
PP1	PPP03, PPP04, PPP07, PPP08, PPP09	34,8	36,6	1,8
PP2	PPP01, PPP03, PPP04, PPP07, PPP08	35,1	36,9	1,8
PP3	PPP01, PPP03, PPP07	33,6	34,9	1,3
PP4	-	33,7	-	-
PP5	PPP06	33,8	34,3	0,5

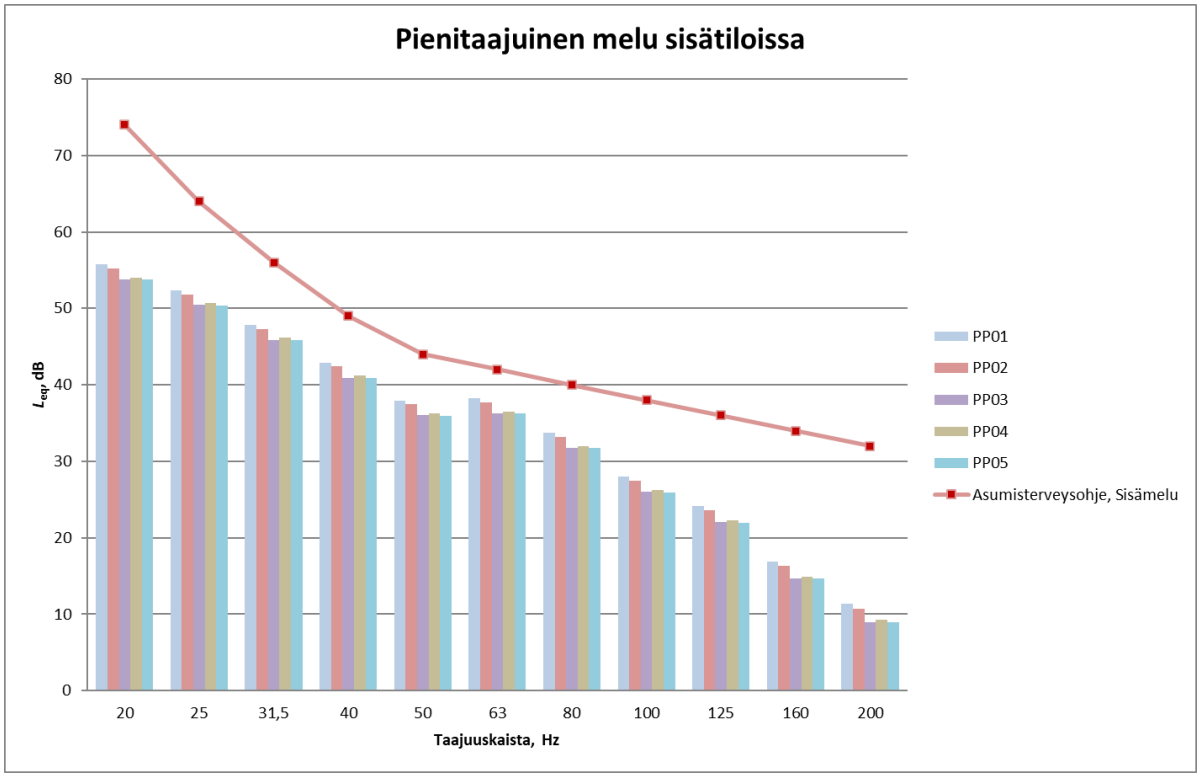


Kuva 23-2. Melumallinnus vaihtoehdolle VE1. Mallinnuksen reseptoripisteet ympyröity ja numeroitu

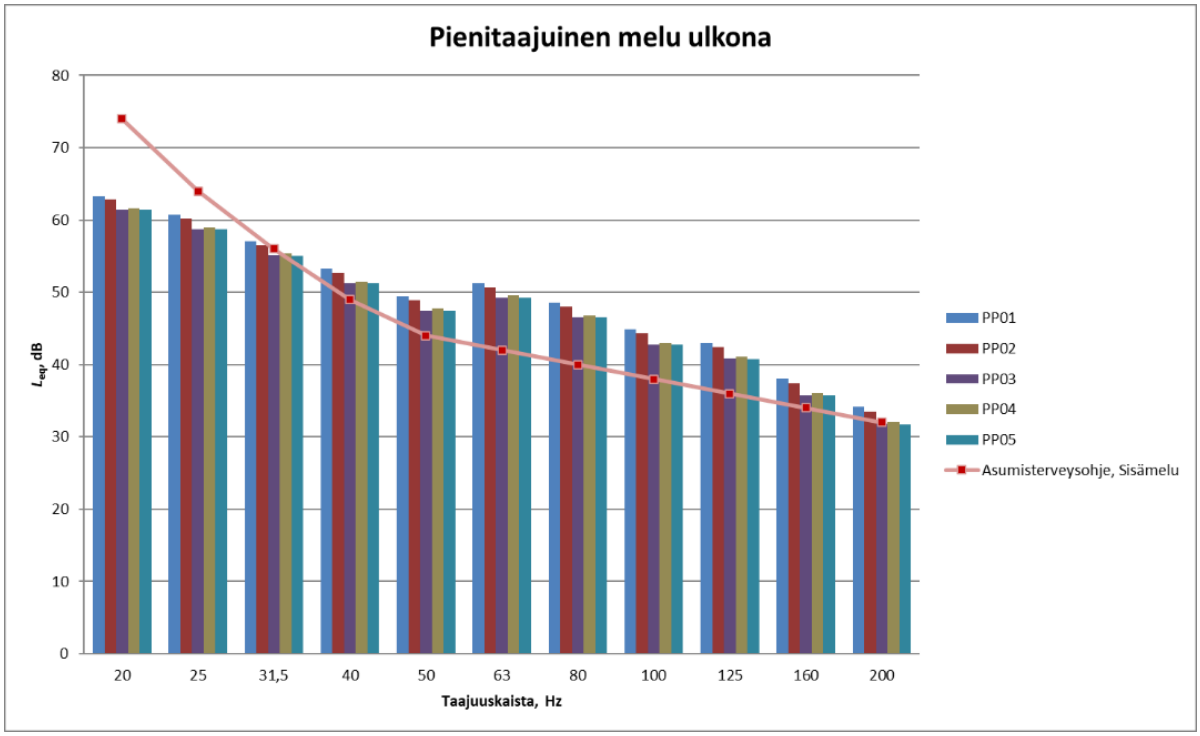
Tulosten perusteella meluvaikutuksen muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty meluselvityksessä. Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa ja DSO 1284 menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terssikohtaiset melutasot toimenpiderajat jokaisessa reseptoripisteessä.



Kuva 23-3. Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE1.



Kuva 23-4. Pienitaajuisen melun laskentatulokset ulkona reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE1.

Pienitaajuisen melun vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**.

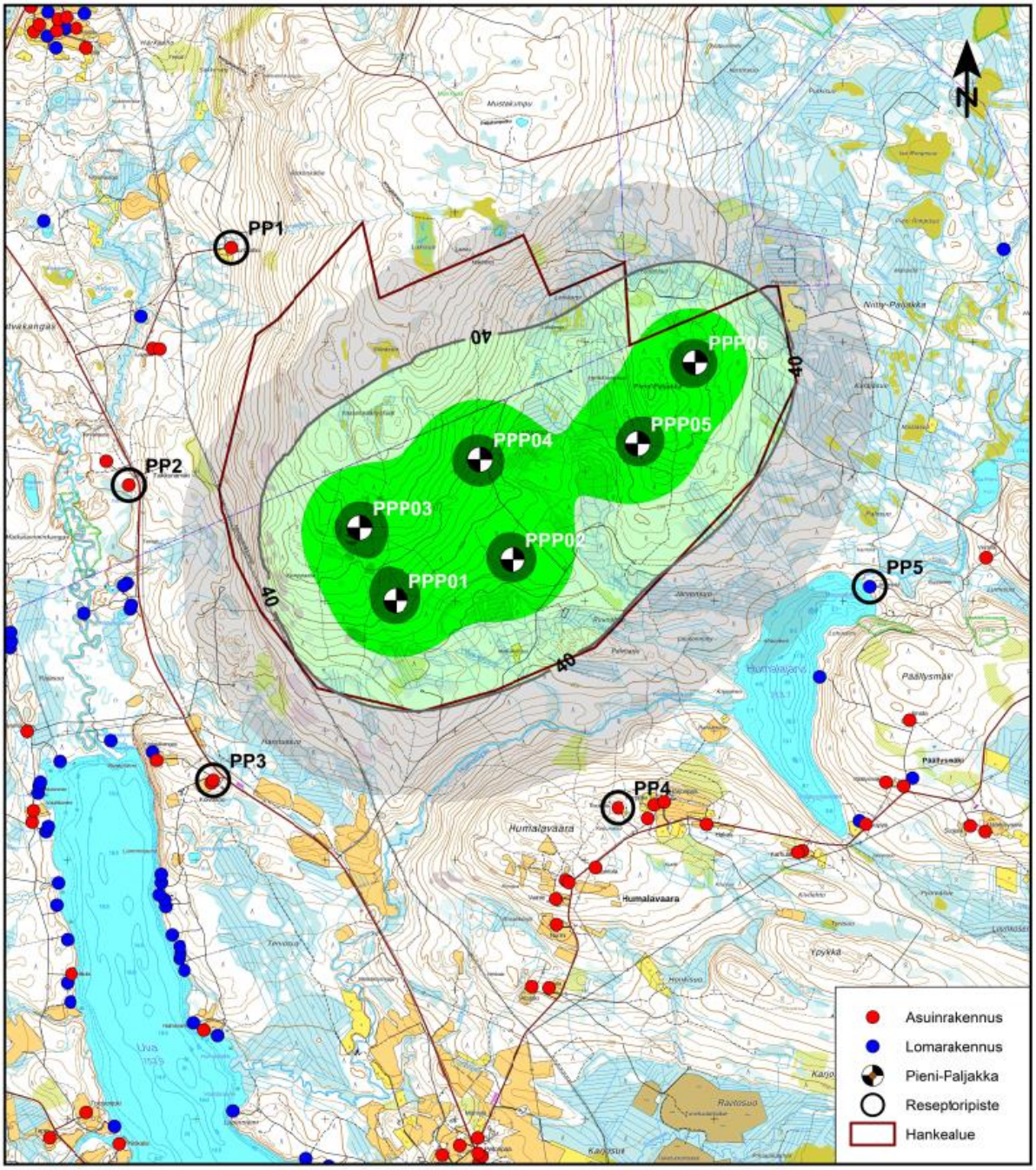
23.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Ulkomelu

Melumallinnuksen mukaan yhdelläkään asuinrakennuksella ei ylity valtioneuvoston asetuksen mukainen ohjearvon 40 dB melualue vaihtoehdossa VE2.

Taulukko 23-2. Hankevaihtoehdon VE2 mukaiset keskiäänitasot reseptoripisteissä.

Reseptori	Voimalaitokset, joissa melupäästön korjaus (+2dB) korkeuseron perusteella	Ei korjattu	Korjaus tehty	Korjauksen vaikutus
		L_{Aeq} (dB)	L_{Aeq} (dB)	L_{Aeq} (dB)
PP1	PPP03, PPP04	29,2	30,6	1,4
PP2	PPP01, PPP03, PPP04	32,7	34,5	1,8
PP3	PPP01, PPP03	32,6	34,0	1,4
PP4	-	33,0	-	-
PP5	PPP06	33,1	33,7	0,6

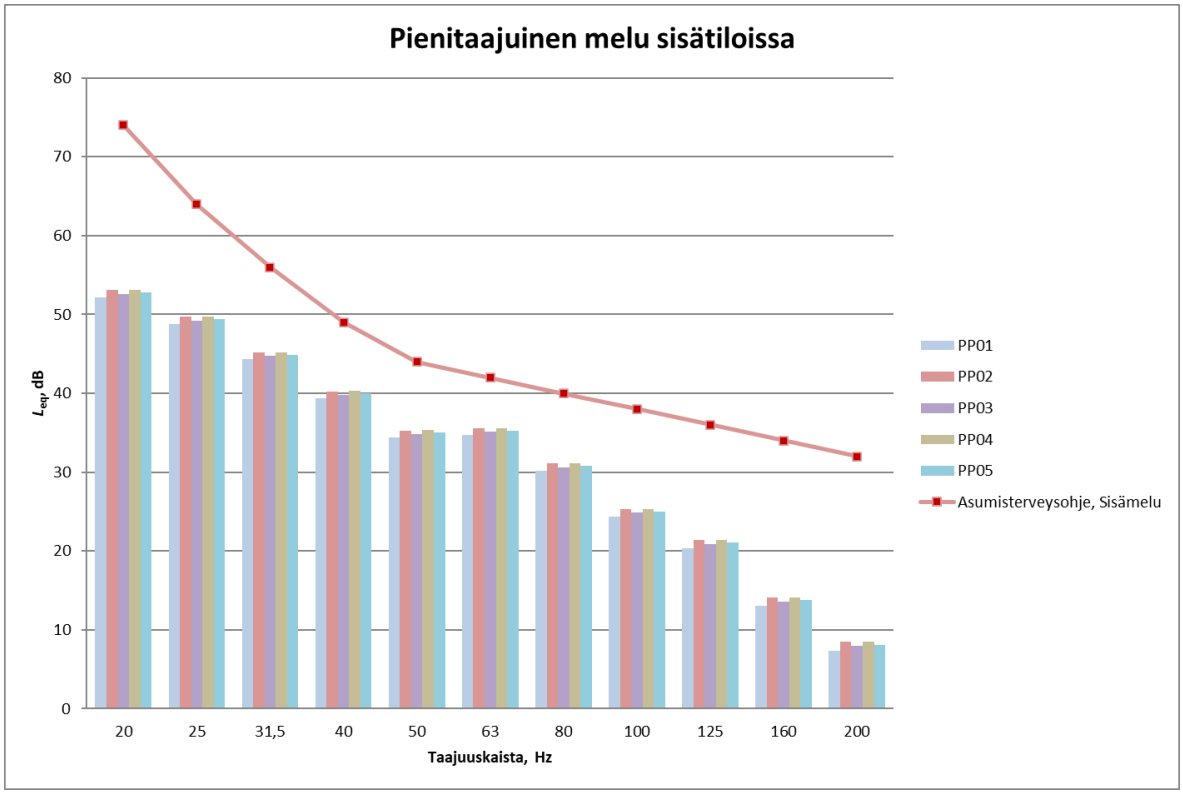


Kuva 23-5. Melumallinnus vaihtoehdolle VE2. Mallinnuksen reseptoripisteet on ympyröity ja numeroitu.

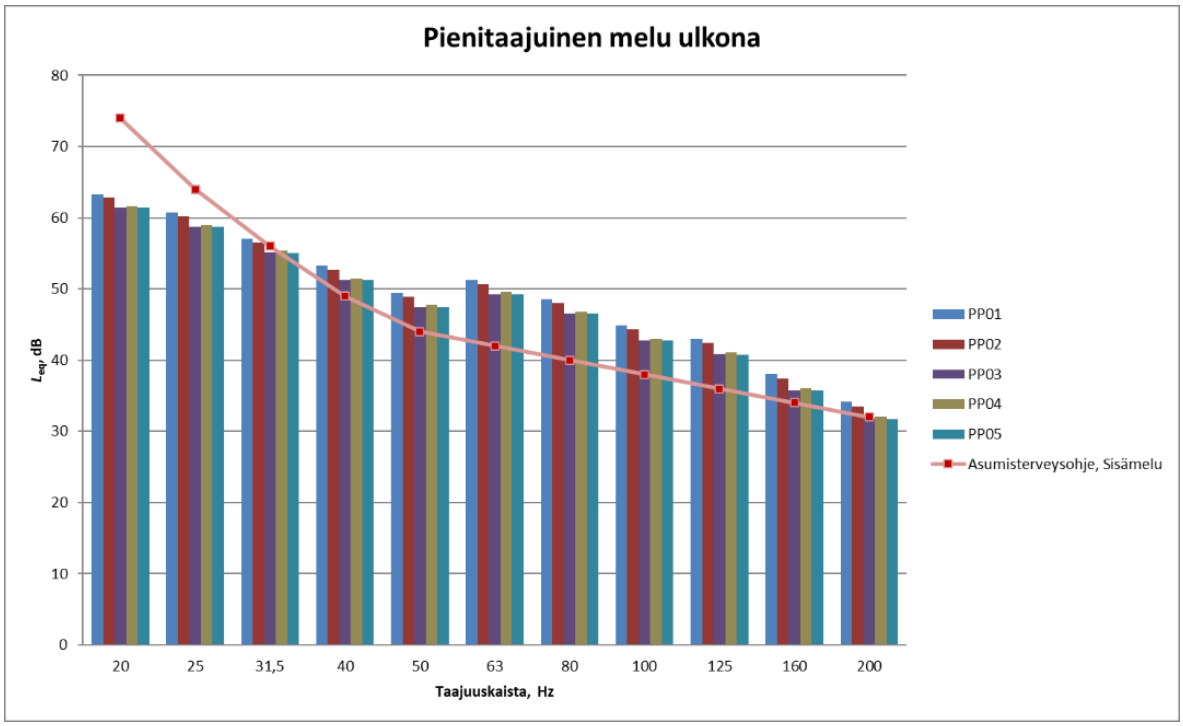
Tulosten perusteella meluvaikutukset muutoksen suuruus arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Pientaajuinen melu

Tuulivoimapuiston lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin lasketut pienitaajuisen melun äänitasot on esitetty melumallinnuksessa (liite 14). Kun huomioidaan ulkoseinän ääneneristävyys Turun ammattikorkeakoulun tutkimuksessa ja DSO 1284 menetelmässä mainittujen arvojen mukaisesti, alittavat terssikohtaiset melutasot toimenpiderajat jokaisessa reseptoripisteessä.



Kuva 23-6. Pienitaajuisen melun laskentatulokset sisätiloissa reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE2.



Kuva 23-7. Pienitaajuisen melun laskentatulokset ulkona reseptoripisteissä vaihtoehdossa VE2.

Pienitaajuisen melun vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **pieneksi kielteiseksi**.

23.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

23.5.2.1 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta meluvaikutus vastaa alueen muusta rakentamisesta syntyvää melua eikä ole siitä erotettavissa, joten sen suuruus arvioidaan **merkityksettömäksi.**

23.5.2.2 Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 meluvaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi. Voimajohdon rakentamisen aikana tehdään pieniä maanrakennustöitä, jotka eivät ole erityisen meluavia toimia. Fingrid Oyj:n teettämien 400 kV voimajohdon ja sähköasemien melumittausten perusteella äänitaso oli johtoalueen reunalla (20 metriä sivussa johdon keskilinjasta) oli 25–45 dB ja sähköasemia ympäröivän aidan vieressä 33–40 dB. Voimajohdon ja sähköaseman meluvaikutukset ovat siten vähäisiä ja paikallisia. Näiden tulosten valossa sähkönsiirron melutaso on jo johtoalueella ja aivan sähköaseman vieressä alle päivä- ja yöajan ohjearvojen (55/50 dB), joten vaikutusalue on hyvinkin rajallinen. Myös toiminnan päättymiseen liittyvät rakenteiden purkamisesta aiheutuva melu vastaa pystytysvaiheen tilannetta. Muutoksen suuruus sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 arvioidaan **pieneksi kielteiseksi**.

23.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE1 meluvaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon VE2. Vaikutus kohdistuu pääosin alueen luoteispuolella sijaitseviin loma- ja asuinrakennuksiin.

Molempien vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **vähäiseksi kielteiseksi** ulkomelun ja pienitaajuisen melun osalta. Sähkönsiirron osalta vaikutukset arviointiin sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 osalta **merkityksettömäksi** ja sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 **vähäisiksi kielteisiksi**.

Taulukko 23-3. Meluvaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	**VE1^{P} VE2^{P} VE1^{U} VE2^{U} SVE2**	**VE0 SVE1**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

U = Ulkomelu , P = Pienitaajuinen melu

23.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluvaikutusten laajuuteen voidaan vaikuttaa tuulivoimalamallin sekä siipityypin valinnalla. Uusimmat ja tulevaisuuden tuulivoimaloiden siipimallit sisältävät mm. jättöreunan sahalaidoituksen, jolla voidaan vähentää nimellistehon taattua melupäästöä noin 3–5 dB 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.

Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoja ovat myös voimalapaikkojen siirtäminen ja tarvittaessa myös voimalan/voimaloiden poisto. 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.

Yksittäisten tuulivoimaloiden vaikutukset ja tuulivoimapuiston kokonaisvaikutukset tarkentuvat, kun lopullinen voimalatyypin valinta ja sijoituspaikka on päätetty. Käytönohjaustarpeet eri voimaloilla voivat olla erilaiset ja ne esitetään tarpeen mukaan kunkin tuulivoimalaitoksen rakennuslupahakemuksen yhteydessä.

23.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät mm. suunnitteluvaiheen tarkkuuteen (voimaloiden tarkka sijainti sekä voimaloiden melupäästöt). Laskelmat ja meluvaikutusten lieventämistarpeet tarkennetaan jatkosuunnittelun aikana, mikäli toteutettava hanke oleellisesti poikkeaa arvioidusta tuulivoimapuistosuunnitelmasta.

Melumallinnuksen tuloksiin liittyvät epävarmuudet ovat tiedossa ja ne liittyvät pääosin sääolosuhteiden vaikutukseen tuulivoimalaitosten melun tuottoon ja leviämiseen. Mallinnettujen melutasojen on todettu antavan samoja tuloksia kuin mittauksissa saadut melutasot. Joissain sääolosuhteissa todellinen melutaso saattaa kuitenkin ylittää edellä esitetyt mallinnustulokset. Tilanne, jossa koko päivä- tai yöajan keskiäänitaso ylittää mallinnetun melutason, on kuitenkin epätodennäköinen. Sääolosuhteilla on ratkaiseva merkitys varsinaisen kokonaisäänitason lisäksi myös tuulivoimalaitosten melun mahdolliseen erityiseen häiritsevyyteen (erityinen amplitudimodulaatio, impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuus). Häiritsevyyttä lisäävien ominaisuuksien toteaminen ohjeistetaan melumittausohjeessa ja niitä ei ole sisällytetty mallinnusvaiheeseen. Joka tapauksessa tuulivoimalaitoksista aiheutuva melu on suuren osan ajasta kuitenkin hiljaisempaa kuin mitä mallinnustulokset esittävät ja vastatuulella melutaso voi olla useita desibelejä vaimeampaa kuin mallinnuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

24. VÄLKE

24.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia 2 reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa VE1. Puusto huomioituna 8 tuntia ei ylity yhdenkään reseptoripisteen osalta. Välkkeestä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1 **kohtalaiseksi kielteisiksi** Vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen kohdalla vaihtoehdossa 2 ilman puustoa tai puusto huomioituna. Vaihtoehdon VE2 osalta välkevaikutukset arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi.**

Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä.

24.2 Vaikutusmekanismi

Välkevaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toimintaan. Välkevaikutuksia (liikkuva varjo) esiintyy ainoastaan auringon säteiden vaikutuksesta, kun tuulivoimalat ovat toiminnassa. Vaikutusalue riippuu tuulivoimamallin dimensioista ja lavan muodosta sekä alueellisista sääolosuhteista. Välke ulottuu tyypillisesti pisimmillään noin 1,5–3 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 kasvillisuus ja pilvisyys.

24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden välkevaikutukselle ei ole Suomessa määritelty ohjearvoja. Ympäristöministeriön ohjeissa tuulivoimapuiston suunnitteluun (Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016) suositellaan käytettäväksi muiden maiden suosituksia. Tanskassa on määritetty vuotuisen todellisten (Real Case) välketuntien suositusarvoksi 10 tuntia. Ruotsissa vastaava arvo on 8 tuntia ja korkeintaan 30 minuuttia päivässä. Varsavaaran tuulivoimahankkeen välkelaskenta perustuu todennäköisen tilanteen mallinnukseen (Real Case).

Varjostus- ja välkevaikutus mallinnettiin WindPro 3.4 ohjelman SHADOW-moduulin avulla, joka huomioi auringon paikan vuoden eri aikoina, tuulivoima-alueen ja sen lähiympäristön maastonmuodot sekä tuulivoimaloiden dimensiot. Laskennan tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka monta tuntia vuodessa alueen eri kohteet ovat välkevaikutuksen alaisena.

Tarkasteltualeen maanpinnan korkeuserot on saatu käyttämällä maanmittauslaitoksen korkeusmallin 10 m -aineistoa. Välkevaikutus on laskettu 1,5 metrin korkeudelle.

Välkemallinnuksessa on käytetty napakorkeutta 200 metriä ja roottorin halkaisijana 200 metriä,

Laskennoissa on huomioitu alueen tuulisuus- ja auringonpaistetiedot. Auringonpaisteisuustietoina laskennassa käytetään Ilmatieteen laitoksen meteorologisia lähimpiä mitattuja ja saatavilla olevia havaintotietoja. Tuulivoimaloiden vuotuiset tuulensuuntasektorikohtaiset toiminta-ajat määritetään Suomen Tuuliatlaksen tiedoista. WindPRO -ohjelmalla tehdään Real Case -laskelmat, jotka saadaan,

kun Worst case -tuloksista tehdään vähennykset auringonpaistetietoihin ja käyttötuntitietoihin (tuulensuunta sektoreittain) perustuen. Worst Case ("pahin tapaus") -tulokset antavat teoreettisen maksimivarjostuksen, koska ne perustuvat ainoastaan auringon korkeusasemaan suhteessa tuulivoimalaan ja olettavat auringon paistavan koko ajan, kun se on horisontin yläpuolella ja olettavat tuulivoimaloiden käyvän koko ajan ja olevan kohtisuorassa aurinkoon nähden.

Välkemallinnusraportti ja välkemallinnukset eri hankevaihtoehdoista on esitetty liitteessä (liite 15). Välkkeet mallinnettiin vaihtoehdon VE1 mukaiselle 9 ja vaihtoehdon VE2 mukaiselle 6 voimalan tilanteille ilman puuston vaikutusta, sekä puuston vaikutuksen kanssa. Suomen olosuhteissa puusto voi rajoittaa merkittävästi näkyvyyttä voimaloille ja vähentää vuotuista välkevaikutusta.

24.4 Nykytila ja kehitys

24.4.1 Hankealueen ja sähkönsiirtoreitin nykytila

Hankealue ja sen lähiympäristö sekä sähkönsiirtoreitti ovat pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueelle eikä sähkönsiirtoreitillä nykytilanteessa aiheudu varjon välkkymistä.

24.4.2 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 arvioidaan **kohtalaiseksi**, koska vaikutusalueella sijaitsee jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten haja-asutusta tai pieniä asuinryhmiä ja loma-asutusta. Vaikutusalueelle ei kuitenkaan sijaitse virallisia virkistysalueita, jotka nostaisivat alueen herkkyystasoa.

Välkevaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla välkemallinnusten tuloksia välkevaikutuksesta annettuihin muiden Euroopan maiden raja-arvoihin ja suosituksiin.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

24.5 Vaikutukset välkkeeseen

24.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

<u>Vaihtoehto VE0</u>

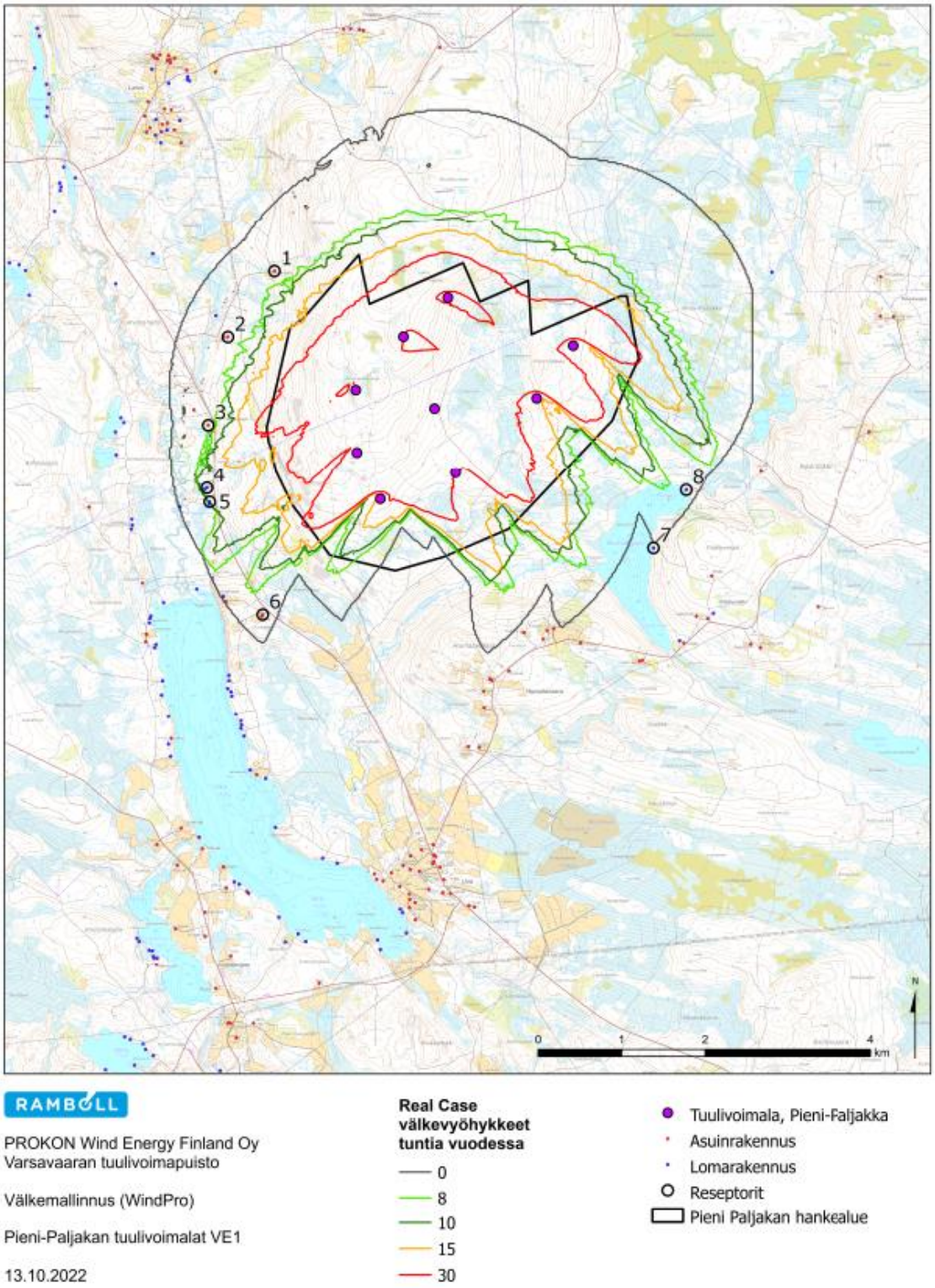
Mikäli hanketta ei toteuteta, ympäristöön ei aiheudu tuulivoimaloista johtuvia välkevaikutuksia.

<u>Vaihtoehto VE1</u>

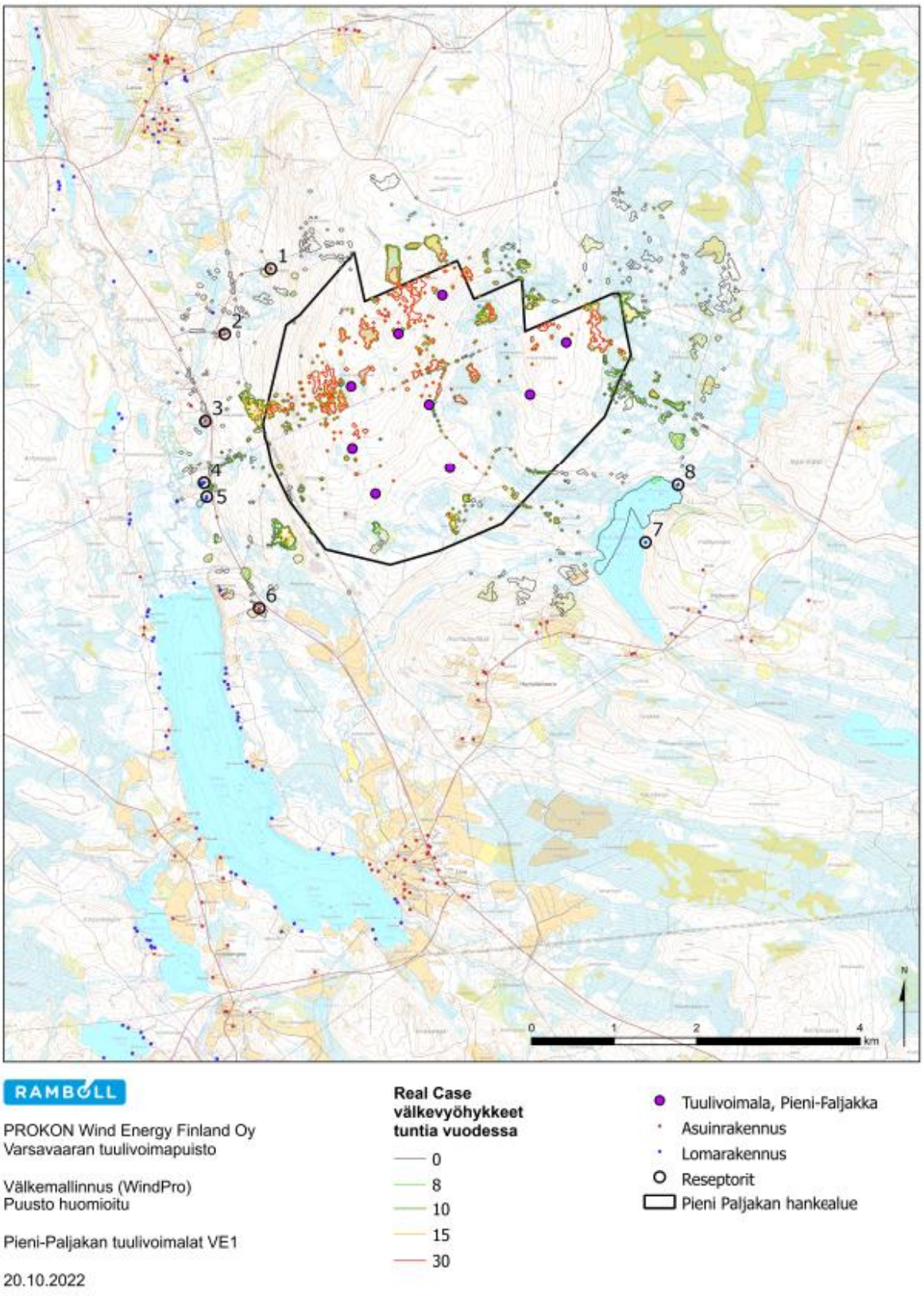
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ylittää 8 tuntia 2 reseptoripisteen kohdalla (Taulukko 24-1 sekä Kuva 24-1 ja Kuva 24-2) vaihtoehdossa 1. Puusto huomioituna 8 tuntia ei ylity yhdenkään reseptoripisteen osalta. Välkevaikutusten suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioidaan **suureksi kielteiseksi** reseptoripisteiden 4 ja 5 osalta ja **pieneksi** muiden reseptoripisteiden osalta. Puusto huomioituna vaikutus on **pieni kielteinen** kaikkien reseptoripisteiden osalta.

Taulukko 24-1. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE1

Reseptori	VE1	VE1, puusto
	Real Case, h/a*	Real Case, h/a*
1	6:12	0:00
2	6:10	0:00
3	6:09	2:26
4	**12:13**	0:00
5	**11:23**	0:00
6	4:13	0:00
7	0:00	0:00
8	4:33	0:00



Kuva 24-1. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1 ilman puuston vaikutusta.



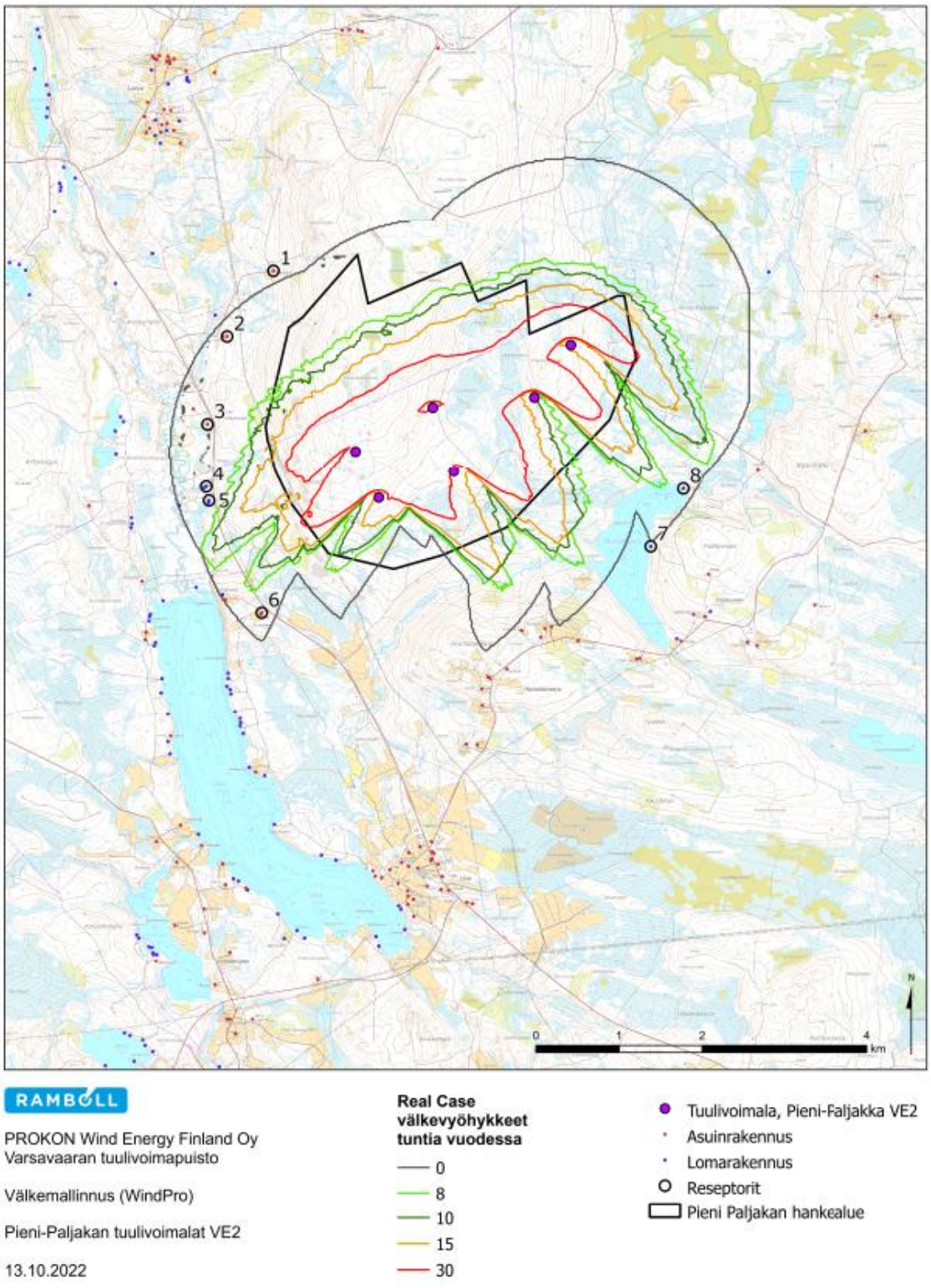
Kuva 24-2. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE1 puuston vaikutus huomioituna.

Vaihtoehto VE2

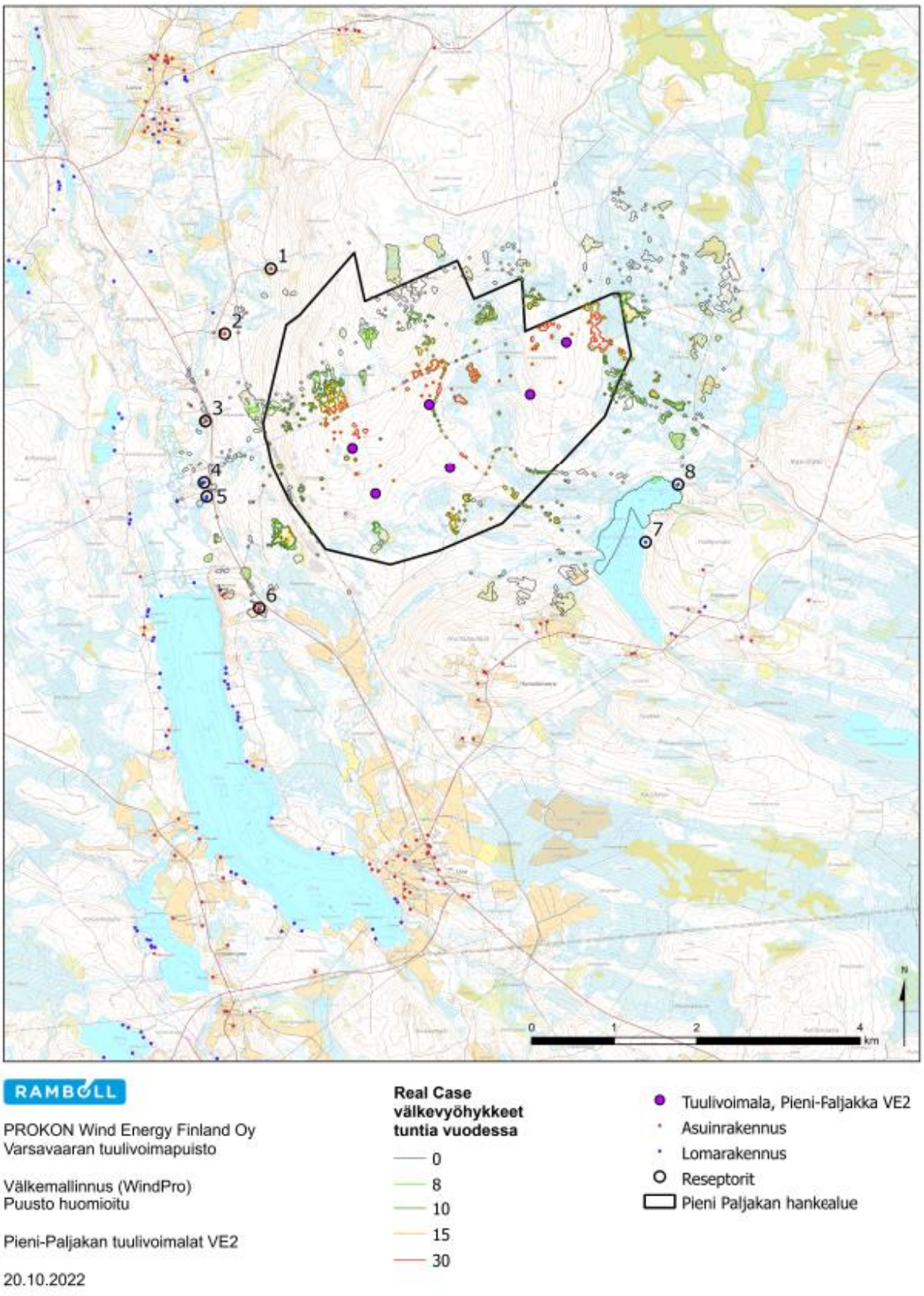
Mallinnusten perusteella vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen kohdalla (Taulukko 24-2, Kuva 24-3 ja Kuva 24-4) vaihtoehdossa 2 ilman puustoa tai puusto huomioituna. Välkevaikutusten suuruus lähialueen lomarakennuksiin ja vakituiseen asutukseen arvioidaan **pieneksi kielteiseksi.**

Taulukko 24-2. Välkevaikutus reseptorikiinteistöjen kohdalla vaihtoehdossa VE2.

Reseptori	VE2	VE2, puusto
	Real Case, h/a*	Real Case, h/a*
1	0:00	0:00
2	1:23	0:00
3	2:26	2:26
4	5:27	0:00
5	6:16	0:00
6	4:13	0:00
7	0:00	0:00
8	4:33	0:00



Kuva 24-3. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE2 ilman puuston vaikutusta.



Kuva 24-4. Tuulivoimaloiden aiheuttama välketuntien määrä vaihtoehdossa VE2 puuston vaikutus huomioituna.

24.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä.

24.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE1 välkevaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon VE2. Vaikutus kohdistuu pääosin alueen länsi- ja luoteispuolella sijaitseviin loma- ja asuinrakennuksiin.

Välkevaikutuksen merkittävyys vaihtoehdossa VE1 arvioidaan **kohtalaiseksi kielteiseksi** ja vaihtoehdossa VE2 **vähäiseksi kielteiseksi**. Sähkönsiirto ei aiheuta välkettä.

Taulukko 24-3. Välkevaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	**VE1**	**VE2**	**VE0 SVE1 SVE2**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

24.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoimaloiden välkevaikutuksia on mahdollista lieventää voimaloiden sijaintipaikkoja tai määrää muuttamalla, tuulivoimalamallin valinnalla sekä teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

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.

24.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankeen 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, ei myöskään välkettä aiheudu kyseiseen katselupisteeseen. Vuodenajan vaihtelut on myös huomioitava puuston kyvyssä rajoittaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.

25. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

25.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuu vaikutuksia hankkeen rakentamisen aikana etenkin liikenteestä. Toiminnan aikana vaikutuksia aiheutuu melusta, välkkeestä ja maiseman muutoksesta. Vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi elinolojen ja viihtyvyyden osalta, sillä alueella on vähän potentiaalisia haitankärsijöitä, mutta hanke on herättänyt paljon huolia. Virkistyskäytön osalta herkkyys arvioitiin suureksi, sillä alueella on virkistyskäyttöarvoa.

Hankkeen vaikutusten merkittävyys elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioitiin molemmissa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 **kohtalaiseksi kielteiseksi.** Merkittävin ja laajimmalle ulottuva muutos aiheutuu maisemassa, josta paikalliset ovat asukaskyselyssä ja annetuissa mielipiteissä esittäneet huolensa. Myös virkistyskäytön vaikutusten arvioinnin kohdalla hankkeen aiheuttama maisemallinen muutos korostuu. Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään **suureksi kielteiseksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutuksen merkittävyys elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön arvioidaan m**erkityksettömäksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkittävyys elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja virkistyskäyttöön **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

25.2 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 tai metsästykselle. 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.

25.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtöaineistona sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa käytettiin laadittuja selvityksiä ja muita vaikutusarviointeja. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otettiin huomioon erityisesti liikenne-, melu-, välke- ja maisemavaikutukset ja niiden laajuus, aiheuttavatko vaikutukset muutoksia alueella toimimisessa ja miten pitkäaikaisia vaikutukset ovat. Kyseisiä arviointeja on käsitelty tarkemmin luvuissa 20 liikennevaikutukset, 23 meluvaikutukset, 24 välkevaikutukset ja 16 maisemavaikutukset. Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa olivat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia.

Hankkeesta järjestettiin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana 8.2.2022 etätilaisuutena. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa keskustelua herätti muun muassa maisemavaikutukset, yleisötilaisuuden järjestelyt, sähkönsiirtolinjaukset, yhteisvaikutusten arviointi ja tuulivoimalahankkeiden määrä Kainuussa

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitettiin ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkasteltiin erityisesti hankealueen lähialueella noin 2–3 km etäisyydellä tuulivoimaloista, jossa painottuvat hankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset (mm. melu, välke, maisema). Arvioinnissa huomioitiin myös laajempi tarkastelualue, joka syntyy hankkeen maisemavaikutuksista.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa huomioitiin lisäksi eri tilaisuuksissa saatu palaute sekä YVA-ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet, jotka kaikki käytiin läpi arviointia laadittaessa. Hankkeesta annettiin nähtävillä oloaikana (2.2.-17.3.2022) yhteensä 22 lausuntoa ja 17 mielipidettä. Mielipiteissä oli yhteensä 34 allekirjoittajaa. Yksi lausunnoista saatiin kyläyhdistykseltä. Mielipiteissä nousivat esiin mm. huoli hankkeen kielteisistä vaikutuksista maisemaan, luontomatkailuun, melutilanteeseen, vesistöihin ja asumiseen. YVA-ohjelmavaiheen mielipiteet annettiin senhetkisten suunnitelmien mukaisesti.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely kesä-heinäkuussa 2022 asukaskysely. Asukaskysely lähetettiin hankealueen keskipisteestä muodostetun ympyränmallisen säteen mukaisesti kaikille alle 10 km etäisyydelle sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille sekä 10–15 km etäisyydellä sijaitseville asuin- ja lomarakennuksille satunnaisotannalla. Kysely lähetettiin 650 asuin- tai lomarakennuksen omistajalle ja siihen saatiin 169 vastausta. Yli 60 % kyselyyn vastanneista oli alueen loma-asukkaita. Vastausten perusteella noin 30 % vakituinen asunto sijaitsi alle 2 etäisyydellä hankealueen rajasta. Tarkemmin kyselyn toteutuksesta ja tuloksista on kerrottu erillisessä raportissa, joka on tämän selostuksen liitteenä (Liite 16).

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla pyritään tunnistamaan hankkeen aiheuttamien muutosten vaikutusta ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan pääasiassa laadullisia, eivätkä siksi ole mitattavissa. Vaikutusarvioinnissa koottiin yksilöiden ja yhteisöjen tiedot, näkemykset sekä kokemukset ja pyrittiin niiden perusteella tunnistamaan olennaiset esimerkiksi asuinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemus-

peräistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa verrattiin hankkeen muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon, ja sitä kautta tutkittiin niiden vastaavuutta. Vaikutusten merkittävyyttä tarkasteltiin tuomalla keskustelu yleisemmälle tasolle ja laajempaan viitekehykseen.

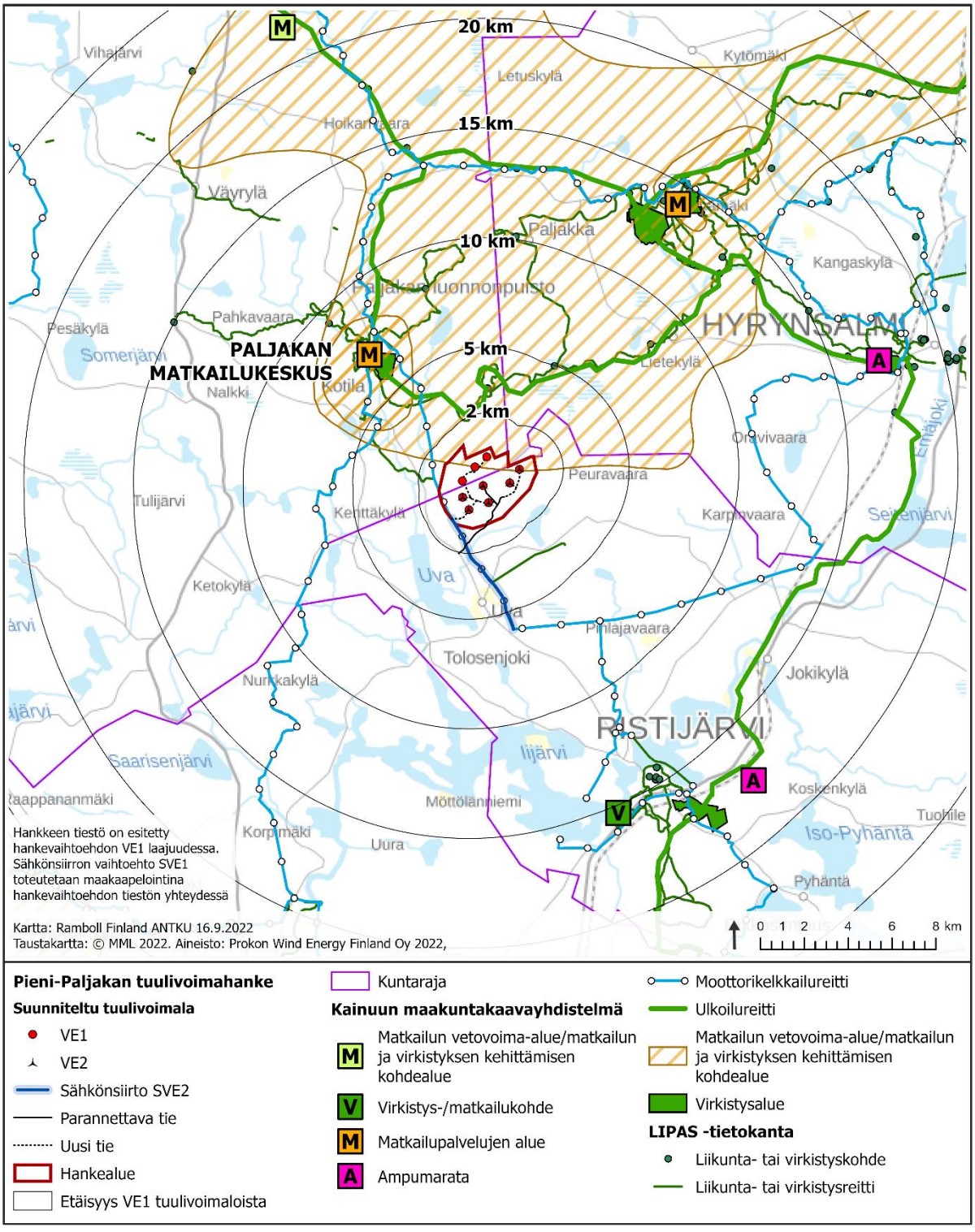
25.4 Nykytila ja kehitys

Kuten maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta koskevassa luvussa (15.4.1) todettiin, hankealueella ei sijaitse rakennuksia (Kuva 15-3). Hankealueen ympäristössä alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta vaihtoehdosta VE1 sijaitsee 6 asuinrakennusta ja 5 lomarakennusta (Taulukko 15-1). Rakennuksia on etenkin järvien rannoilla ja kyläkeskuksissa. Hankealueen ympäristössä sijaitsee Latvalan, Paljakan ja Uvan kylät. Tiheämmin ja runsaammin asuinrakennuksia sijaitsee Ristijärven keskustaajamassa noin 12,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Alueen läheisyydessä ei sijaitse herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja tai terveyskeskuksia, vaan lähimmät yksittäiset kohteet sijaitsevat niin ikään Ristijärven keskustassa.

Metsähallituksen retkikartan mukaan suunnittelualueen pohjoisosassa Puolangan kunnan alueella Lakisuon itäpuolella sijaitsee Mustakummun näköalatorni. Maanmittauslaitoksen maastokartan perusteella hankealueella sijaitsee laavu Lakisuon itäpuolella Puolangan kunnan alueella.

Hankealueella ja sen läheisyyteen sijoittuvat virkistysreitit on esitetty alla (Kuva 25-1). Hankealueen länsilaidassa kulkee moottorikelkkareitti sekä alueella olevat vaellusreitit sivuavat hankealuetta. Hankealuetta lähin vaellusreitti on Köngäskierros, joka sivuaa hankealueen pohjoisosaa noin 450 m päässä lähimmästä suunnitellusta voimalaitoksesta. Köngäskierros on valtakunnallinen UKK-retkeilyreitti ja reitti kulkee monien arvokkaiden luontokohteiden kautta. Suurimmalta osalta reitti kuitenkin sijoittuu metsätalousalueille. YVA-ohjelmavaiheessa saaduissa mielipiteissä kerrottiin paikallisten ja alueella lomailevien käyttävän reittejä. Köngäskierros yhdistää toisiinsa Ukkohallan ja Paljakan matkailukeskukset.

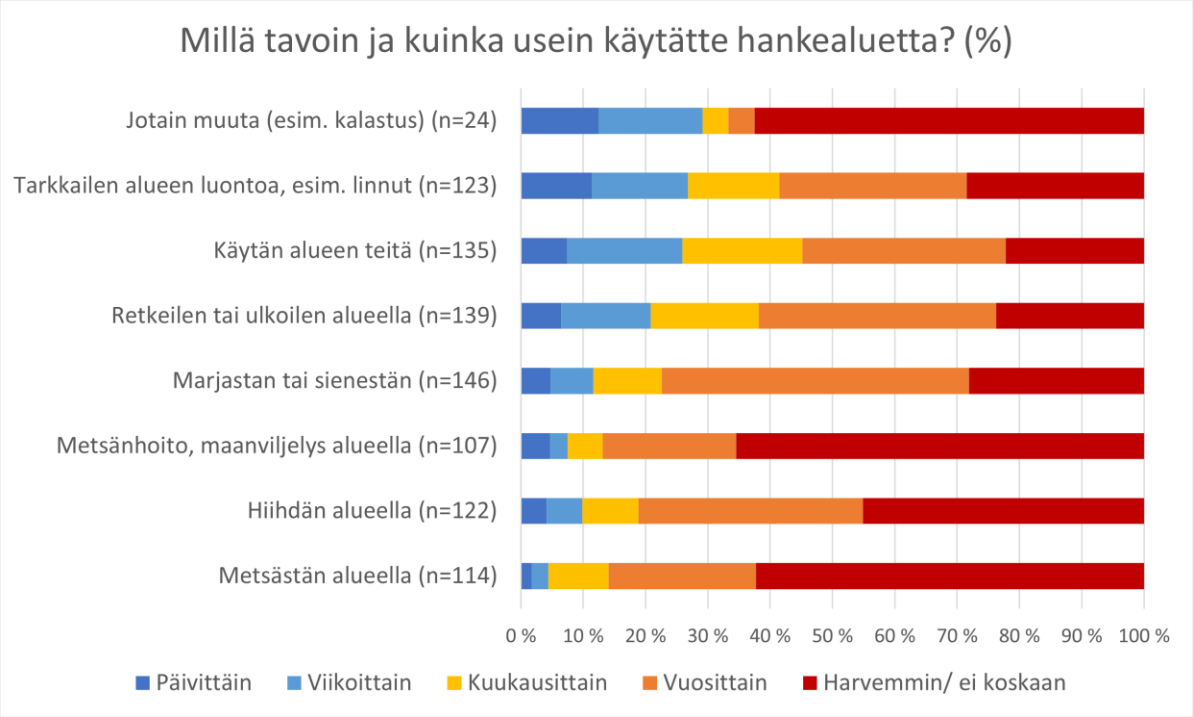
Hankealueella kulkee etelä-pohjoissuunnassa Puolangan maastopyöräilyreitti, josta noin 4,4 km kulkee hankealueella, ja pyöräreitti kulkee 900 metrin etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta. Noin kilometrin päässä hankealueen pohjoispuolella sijaitsee myös Paljakka-Ukkohalla-yhdyslatu. Lisäksi hankealueen lähellä sijaitsee muita virkistyskohteita kuten Puolangan Louhenjoen rotkossa sijaitsevaa pirunkirkko. Pirunkirkko sijaitsee noin 7 kilometrin päässä hankealueen pohjoispuolella. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsee myös vesistöalueita, joita käytetään virkistyskalastukseen. Lisäksi tuulivoimamaakuntakaavassa on merkitty luontomatkailualue Pieni-Paljakan hankealueelle.



Kuva 25-1. Virkistys ja matkailu hankealueen läheisyydessä.

Asukaskyselyn tulosten perusteella hankealueella ja sen lähiympäristöllä on paikallista virkistysarvoa. Vastausten perusteella hankealuetta ja sen lähiympäristöä käytetään yleisimmin marjastamiseen ja sienestämiseen, retkeilyyn ja ulkoiluun sekä kulkemiseen. Joka neljäs asukaskyselyyn vas-

tannut kertoi tarkkailevansa luontoa vähintään viikoittain. Hankealueen käyttötavat ja käyttötapojen yleisyys on esitetty tarkemmin seuraavassa kuvassa (Kuva 25-2). Muina käyttötapoina avovastauksissa mainittiin mm. kalastus, yritystoiminta ja käyttöveden lähde. Asukaskyselyssä oli mahdollista merkitä tarkemmin kartalle alueen käyttötapoja ja muita huomioita. Aluemaiset karttamerkinnät keskittyivät etenkin hankealueen luoteis- ja pohjoisosaan. Pistemäisiä, merkittäviä kohteita vastaajat merkitsivät hankealueen länsi- ja keskiosaan. Hankealueen ulkopuolella merkintöjä sijoittui eniten hankealueen pohjoispuolelle, jossa sijaitsee Paljakan hiihtokeskus.



Kuva 25-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön käyttö (n=24–146).

Kyselyn perusteella vastaajat pitävät nykytilassa tärkeimpänä ja merkityksellisimpinä asioina ihmisten terveyttä, luontoa, asumisviihtyvyyttä, ilmanlaatua ja maisemaa. Kysyttäessä näiden samojen asioiden nykytilaa hankealueella tai sen lähiympäristössä parhaimpina pidettiin alueen ilmanlaatua, melutilannetta, retkeily-, ulkoilu- ja lomailumahdollisuuksia, asumisviihtyvyyttä, maisemaa, luontoa sekä pinta- ja pohjavesiä.

Osa hankealueen pohjoisosasta sijoittuu maakuntakaavaan osoitetulle luontomatkailun kehittämisalueelle, jolla on osoitettu Saarijärven-Ukkohallan-Paljakan-Siikavaaran alue (Kuva 25-1). Luontomatkailun kehittämisalueelle sijoittuu myös Metsähallituksen hallinnoima Paljakan luonnonpuisto, joka sijaitsee hankealueen ulkopuolella. Metsähallituksen tilastojen mukaan Ukkohallan ja Paljakan muodostamalla yhteisellä suojelu- ja retkeilyalueella kävi vuonna 2020 noin 36 600 kävijää. (Metsähallitus 2021)

Hankealueen pohjoispuolella noin 4,5 km päässä sijaitsee Paljakan matkailukeskus ja koillispuolella noin 14 km päässä sijaitsee puolestaan Ukkohallan matkailukeskukset. Paljakan matkailukeskus on keskittynyt etenkin luontomatkailuun ja talvikausien laskettelu- ja hiihtomatkailuun. (Puolangan kunta 2021) Talvikaudella Paljakan laskettelukeskuksessa on kaikkiaan 16 laskettelurinnettä ja 100

kilometriä hiihtolatuja. Hiihtäjille Paljakan matkailukeskuksen alue tarjoaa hiljaiset ja jylhät luonnonmaisemat ikimetsineen. Talviaktiviteetteina alueella on tarjolla myös muun muassa lumikenkäily, pilkkiminen ja moottorikelkkasafarit. Lumettomalla- ja kesäkaudella matkailukeskuksen alueella on tarjolla luontomatkailua. Kesäkaudella Paljakan matkailukeskuksessa on matkailijoille tarjolla aktiviteetteina myös muun muassa mönkijäsafareita, melomista ja kalastusta. Hyrynsalmella sijaitseva Ukkohalla tarjoaa Paljakan tapaan matkailijoille pääosin erilaisia luontomatkailun aktiviteetteja. Ukkohallan matkailukeskuksessa sijaitsee myös ukkohallan laskettelukeskus, joka koostuu kaikkiaan 15 laskettelurinteestä.

Hankealueella ja sen lähiympäristössä toimii arvioltaan seitsemän metsästysseuraa. Metsästysseurojen toiminta on aktiivista ja aluetta käytetään mm. hirvien ja pienriistan metsästykseen. Lisäksi kainuulaisilla on kotikuntansa valtion mailla vapaa metsästysoikeus, joista lähin sijaitsee Ristijärven kunnan puolella aivan hankealueen pohjoispuolella.

25.4.1 Sähkönsiirtoreitin nykytila

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1 sijaitsee hankealueen länsipuolella. Hankealueen nykytila elinolojen ja viihtyvyyden osalta on esitetty luvussa 25.4.1.

Maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta käsittelevän luvun taulukossa (Taulukko 15-1) kerrotaan, että alle 500 metrin päästä sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 linjauksesta sijaitsee 2 asuinrakennusta. Sähkönsiirron linjausta lähin asutuskeskittymä on Uvan kylä, joka sijaitsee lähimmillään alle kilometrin etäisyydellä reitin länsipuolella. Uvan kylässä, Uvajärven rannalla, sijaitsee tulentekopaikka ja venelaituri.

Sähkösiirron reitin SVE2 kanssa samassa linjassa kulkee moottorikelkkareitti. Etelään päin kulkevasta moottorikelkkareitistä koilliseen kulkee toinen moottorikelkkareitti, joka on myös osa Puolangan pyöräilyreittiä. Hankkeen sähkönsiirronlinjauksen SVE2 läheisyydessä kulkee kaksi omatoimipyöräilyreittiä: Tolosenjoki ja Paljakka-Ukkohalla. Asukaskyselyssä saatiin yksi tärkeän alueen merkintä poikittain linjauksen alla sijaitsevalle Humalajoelle. Karttamerkinnän lisäksi vastauksessa ei kerrottu miksi kohde oli merkittävä. Tämän merkinnän lisäksi sähkönsiirron linjauksen varrelle ei asukaskyselyssä tullut muita merkintöjä.

25.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyystaso vaikutuksille määräytyy asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten alueen asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja ympäristön palautuvuuden tai sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat esimerkiksi herkkien kohteiden sijainti kyseisellä alueella, asukkaiden määrä, harrastus- ja virkistysmahdollisuudet, asumiseen nykyisellään kohdistuvat haitat sekä hankkeen herättämä yleinen kiinnostus, mahdolliset ristiriidat tai huolet. Myös vaikeammin osoitettavilla asioilla, kuten yhteisöllisyys ja yhteisön kyky sopeutua muutoksiin, voi olla merkitystä esim. ihmisten suhtautumiselle koettuihin huoliin tai odotuksiin ja kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa. Ympäristön herkkyystason kriteerit, joihin arviointi vaikutuskohteen herkkyydestä perustuu, on liitteenä 2.

Vaikutusalueella on vähän potentiaalisia haitankärsijöitä (6 asuinrakennusta ja 5 lomarakennusta on alle 2 km etäisyydellä lähimmästä tuulivoimalasta). Myös herkät häiriintyvät kohteet (esim. koulut ja terveyskeskukset) sijaitsevat etäämmällä hankealueesta. Alueella on nykytilassa vähän ympäristöhäiriöitä (esim. melu, pöly ja liikenne) aiheuttavia toimintoja. YVA-ohjelman hankevaihtoehdoista esitettyjen mielipiteiden, YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana järjestetyn yleisötilaisuuden ja kyselytulosten perusteella hankkeen voidaan todeta herättävän lähialueen asukkaissa paljon huolia.

Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen vaikutusalueen herkkyys elinolojen ja viihtyvyyden kannalta on arvioitu **kohtalaiseksi**.

Virkistyskäytön osalta herkkyys arvioidaan **suureksi**, sillä alueella on YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden ja kyselytulosten perusteella virkistys- ja hyötykäyttöarvoa (esim. ulkoilu, marjastus). Alueella ja sen lähiympäristössä on moottorikelkkareitti, vaellusreitti, maastopyöräilyreitti ja latu. Lisäksi hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Paljakan luonnonpuisto ja matkailukeskus. Hankealueella ja sen läheisyydessä harrastetaan myös metsästystä ja alueella toimii arvioltaan seitsemän metsästysseuraa, joihin voi kohdistua vaikutuksia.

25.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

25.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

25.5.1.1 Vaihtoehto VE0

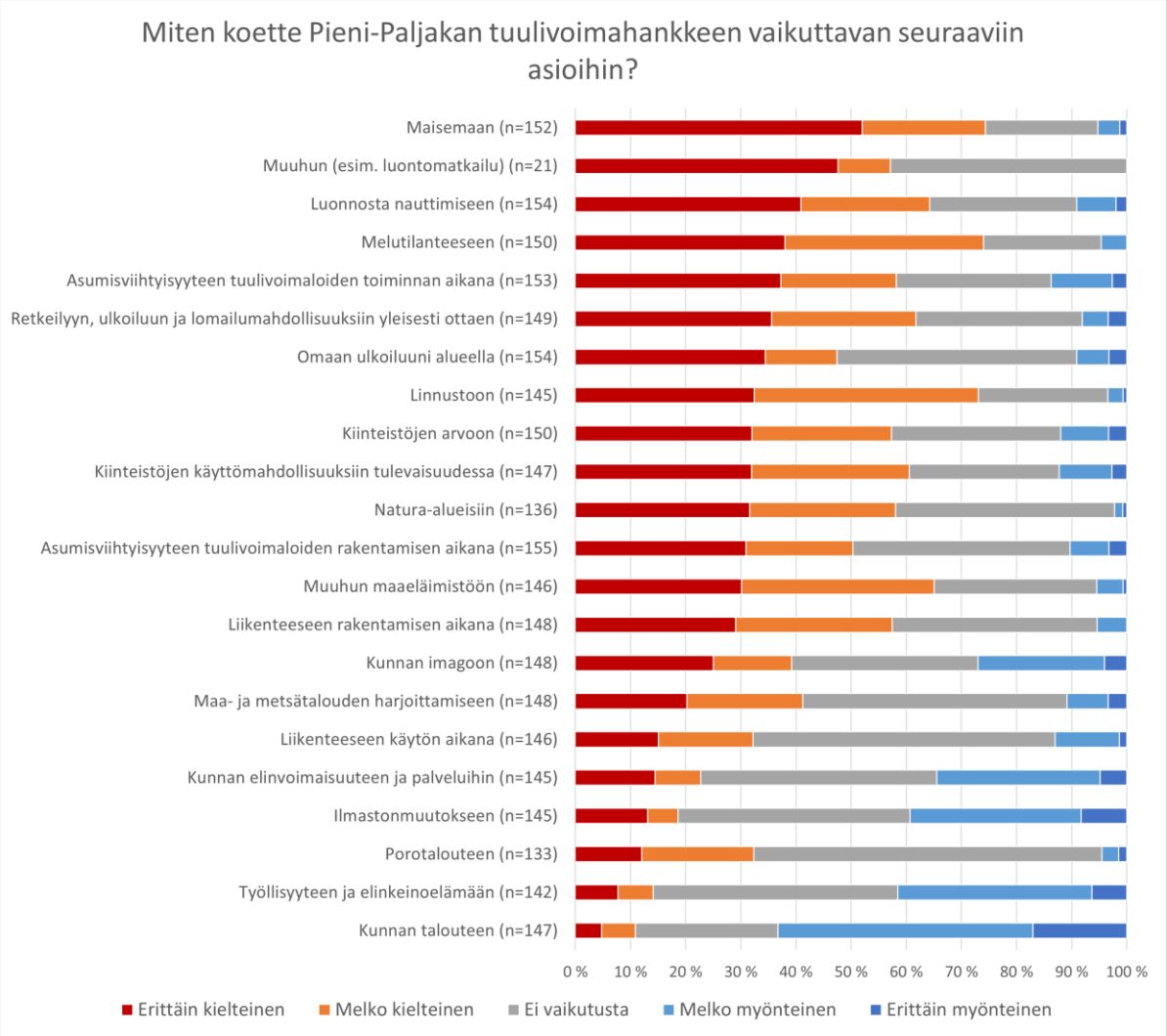
Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeen myönteiset ja kielteiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät toteutumatta.

25.5.1.2 Vaihtoehto VE1

Elinolot ja viihtyvyys

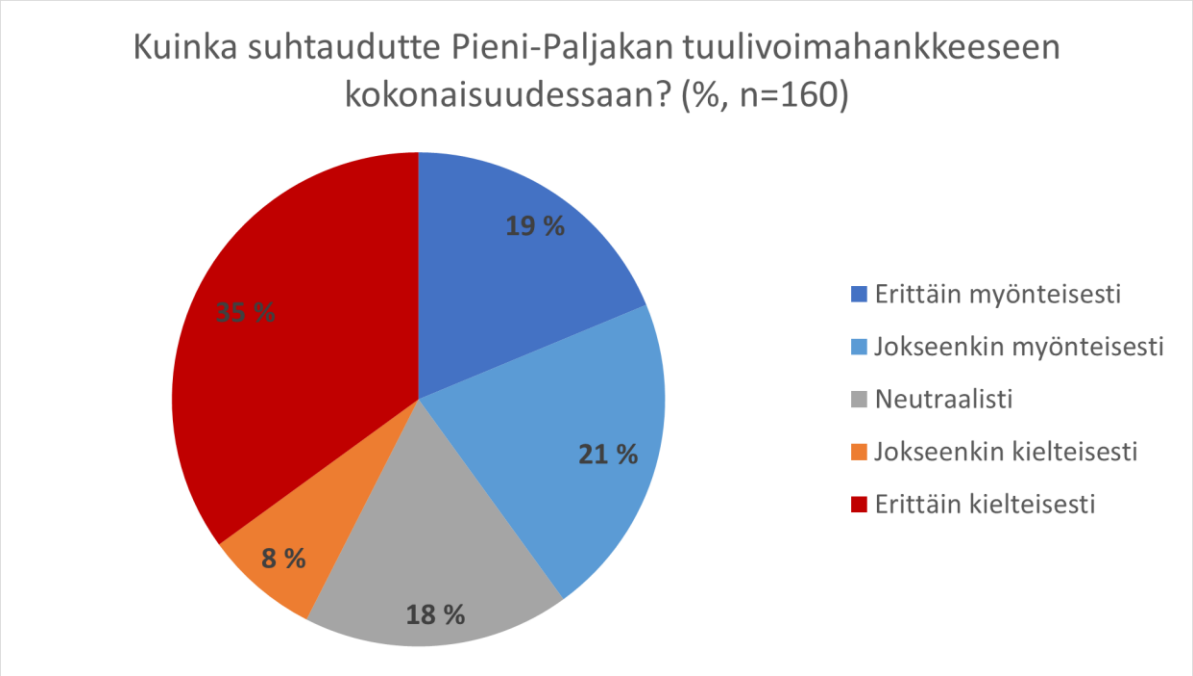
Rakentamisvaiheessa hankkeen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset painottuvat liikenne- ja meluvaikutuksiin sekä maankäytön muutokseen hankealueella ja erityisesti voimaloiden rakennuspaikoilla. Meluvaikutukset aiheutuvat normaalista maanrakennustöistä ja näihin liittyvistä maa-aines- ja erikoiskuljetuksista. Rakentamisen aikaisesta melusta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kestoltaan lyhytaikaisia, joten vaikutukset ovat vähäisiä elinolojen ja viihtyvyyden kannalta niin vakituinen kuin loma-asutus huomioiden. Liikennevaikutukset vaihtoehdossa VE1 painottuvat nimenomaan rakentamisvaiheeseen aiheutuen esimerkiksi maanrakennustöistä, kun 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. Liikennöinti alueelle tapahtuu valtatien 8 tai 4, Paltamontie (kt 78), Uvantien (19205) ja Puolangantien (888) kautta. Hankealueen lähialueiden pienempiä yleisiä teitä ei tulla käyttämään kuljetuksissa. Vaikutuksia kohdistuu etenkin Uvantielle ja Puolangantielle, joiden raskaan liikenteen osuus kasvaa merkittävästi. Uvantien varressa on vähän asuinrakennuksia ja Puolangantiellä Uvan kylän kohdalla asuinrakennusten keskittymä. Rakentamisen aikainen liikenteen kasvu, sen vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja pölyämiseen kohdistuvat etenkin näiden rakennusten käyttäjille. Pölypäästöjä aiheutuu kuitenkin vain liikenneväylien välittömään läheisyyteen. Tuulivoimahankkeen rakentamisen vaikutukset, huomioiden erityisesti liikennevaikutukset, elinolojen ja viihtyvyyden suhteen arvioidaan suuruudeltaan kokonaisuudessaan **keskisuureksi kielteiseksi**.

Toiminnan aikana vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen painottuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksiin. Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi. Asukaskyselyssä vastaajilta tiedusteltiin, miten he kokevat Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (Kuva 25-3). Vastaajat kokivat hankkeen vaikuttavan kielteisimmin maisemaan, melutilanteeseen ja linnustoon. Myönteisimmin hankkeen koettiin vaikuttavan kunnan talouteen, työllisyyteen ja elinkeinoelämään sekä ilmastonmuutokseen.



Kuva 25-3. Vastaajien mielipide kysyttäessä, miten koette tuulivoimahankkeen vaikuttavan eri osa-alueisiin (n=21–154).

Vastaajien näkemyksen mukaan tuulivoiman mahdollisesti aiheuttamia haittoja voitaisiin lieventää esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoituspaikan valinnalla. Myös esimerkiksi tuulivoimaloiden rakentamatta jättäminen, pienempi koko sekä erilaiset voimalat mainittiin. Asukaskyselyyn vastanneista 43 % suhtautui erittäin tai jokseenkin kielteisesti Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeeseen (Kuva 25-4). Toisaalta 40 % vastanneista suhtautui hankkeeseen erittäin tai jokseenkin myönteisesti.



Kuva 25-4. Vastaajien suhtautuminen Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeeseen kokonaisuudessaan (n=160).

Meluvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään *vähäiseksi kielteiseksi.* Yhdenkään loma- tai asuinrakennuksen kohdalta ei ylity 40 dB. Suurin melutaso LAeq 36,9 dB on mallinnuksen mukaan reseptoripisteen PP2 kohdalta. Reseptorien kohdalle on laskettu myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle. Vaikka ohjearvot eivät ylity, se ei tarkoita sitä, ettei tuulivoimaloiden melu saattaisi ajoittain kuulua hankealueella tai sen lähiympäristössä. Hanke muuttaa alueen äänimaisemaa. Huoli ympäristön melutilanteen muuttumisesta on luettavissa saaduista asukaskyselyn vastauksista sekä mielipiteistä. Vaikka melulle annetut ohjearvot eivät mallinnusten mukaan ylittyisikään, tuulivoimaloiden ääni saattaa kuitenkin häiritä yksittäisiä asukkaita varsinkin ns. meluherkkiä, joita osan ihmisistä on todettu olevan (Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012). Melun kokeminen on joka tapauksessa subjektiivista ja yksilöiden äänikokemukset poikkeavat usein toisistaan. Koska viihtyvyyshaitalle ei ole raja- tai ohjearvoja, on yksiselitteistä arviota äänen häiritsevyydestä vaikeaa tai jopa mahdotonta tehdä. Kokemus melun häiritsevyydestä on kokijalle kuitenkin todellinen, riippumatta taustalla vaikuttavista tekijöistä, eikä kokemusta tule vähätellä.

Välkevaikutukset eli liikkuvan varjon vaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään *kohtalaisiksi kielteiseksi*, sillä mallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus ilman puustoa ylittää 8 tuntia kahden reseptoripisteen (PP4 ja PP5) kohdalla. Mallinnusten perusteella puuston kanssa vuotuinen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen kohdalla. Välkevaikutuksia kohdistuu seitsemään eri kiinteistöön, joskin puusto huomioituna välkevaikutusta aiheutuu ainoastaan yhden reseptoripisteen PP3 kohdalla. Lisäksi satunnainenkin välke voidaan kokea häiritsevänä. Asukaskyselyn perusteella noin joka neljäs oli huolissaan välkkeen vaikutuksista.

Maisemavaikutukset (luku 16) on arvioitu vaihtoehdossa VE1 alle 6 km etäisyydellä tuulivoimaloista *erittäin suureksi kielteiseksi* ja yli 6 km etäisyydellä suureksi kielteiseksi. Paikalliset olivat asukaskyselyn vastausten perusteella eniten huolissaan nimenomaan tuulivoimahankkeen maisemavaikutuksista. Huoli maisemavaikutuksista on noussut esiin myös seurantaryhmän kokouksissa ja YVA-

ohjelmasta annetuissa lausunnoissa. Maiseman muutos näkyy erityisesti lähivaikutusalueella (alle 6 km) etenkin järvi- ja rantamaisemissa sekä Köngäskierroksen retkeilyreitillä. Lähiympäristön asumiskeskittymistä Latvan kylän tiloilta Mikkola, Kujala ja Latvamäki tuulivoimalat näkyvät maisemassa selkeästi erottuvana. Toisaalta puustolla on vaikutusta näkymiin Latvantiellä ja Harjulan pihapiirissä, missä puusto estää paikoin näkymiä. Myös Uvan kylälle tuulivoimalat näkyvät peltoaukeille, mutta ne eivät erotu yhtä hallitsevasti kuin Latvan kylään. Lisäksi Uvan kylän maisemassa on jo modernimpia elementtejä. Etäisyyden kasvaessa voimalat eivät näyttäydy maisemassa yhtä hallitsevana elementtinä. Paikallisten huoli itselle tärkeänä ja kauniina koetun maiseman muuttumisesta voi vaikuttaa heikentävästi asumisviihtyvyyteen.

Toiminnan aikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen, huomioiden muiden vaikutusten arviointien tulokset, hankkeesta saatu palaute ja asukaskyselyn tulokset, arvioidaan kokonaisuudessaan suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi**. Meluvaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään vähäisiksi ja välkevaikutukset kohtalaisiksi kielteisiksi. Maiseman osalta vaikutukset ovat kokonaisuudessaan erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia lähimaisemassa, ja voimalat tulevat näkymään mm. järvien rannoilta. Lisäksi paikallisten huoli hankkeen vaikutuksista ja tuulivoiman merkittävästä lisääntymisestä alueella nousee esille asukaskyselyn tuloksissa, saaduissa palautteissa sekä keskusteluissa eri tilaisuuksissa ja tilanteissa, joita hankkeen osayleiskaavoituksen ja YVA-menettelyn aikana on käyty. Hanke on aiheuttanut paljon keskustelua paikallisten keskuudessa.

Saadun palautteen ja asukaskyselyn perusteella asukkaat ovat huolissaan kiinteistöjen arvon alenemisesta sekä kiinteistöjen käyttömahdollisuuksista tulevaisuudessa. Suomen tuulivoimayhdistyksen tekemän selvityksen (2021b) mukaan tuulivoimahankkeiden käyttöönotolla ei ole ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta hankealueen läheisyyteen sijoittuvien asuinkiinteistöjen arvoon. Selvitys toteutettiin vuoden 2013–2021 tehtyjen kiinteistökauppojen perusteella noin 10 km etäisyydellä kunnan merkittävimmistä tuulivoimaloista. Selvityksessä tarkasteltiin yhteensä kahdeksassa eri Suomen kunnassa, joiden alueille on rakennettu tarkasteluvuosien aikana yksi tai useampi tuulivoimapuisto.

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. (Suomen Tuulivoimayhdistys 2021b)

Muutokset lähialueen melutilanteessa, maankäytössä, maisemassa tai virkistysmahdollisuuksissa eivät suoraan vaikuta kiinteistöjen käyttöön, mutta nousevat monesti asuinviihtyvyyden kannalta huomioitaviksi tekijöiksi. Esimerkiksi tuulivoimaloiden näkyminen asuinkiinteistölle voidaan kokea asuinviihtyvyyttä heikentävänä tekijänä, mutta kiinteistöjen nykyiset käyttömahdollisuudet säilyvät. Tuulivoimahankkeen toteutumisen myötä osalla alueen kiinteistönomistajilla on mahdollista saada maanvuokratuloja. Lisäksi alueen tieverkon perusparannus ja uusien huoltoteiden rakentaminen lisäävät hakkuista saatavia tuloja, kun metsäkiinteistöt ovat paremmin saavutettavissa. Maanvuokratulot tuovat merkittävän lisän metsäkiinteistöjen omistajille nykyisen metsätulojen lisäksi.

Toiminnan päättyessä purkamisvaiheessa vaikutukset ovat samankaltaiset kuin rakentamisvaiheessa, kun puretut voimalat ja muu infrastruktuuri kuljetetaan alueelta pois. Purkamisvaiheen vaikutukset arvioidaan **keskisuureksi kielteisiksi**, minkä jälkeen alue maisemoidaan, millä voi olla merkittävä myönteinen vaikutus esimerkiksi asumisviihtyvyydelle.

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioidaan suuruudeltaan **keskisuuriksi kielteisiksi**.

Virkistyskäyttö

Suurin osa hankealueen ja sen lähiympäristön vapaa-ajan toiminnasta tai virkistyskäytöstä perustuu luonnonläheisyyteen tai -rauhaan, joihin hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia. Luontoon perustuvaan harrastus- ja virkistystoimintaan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pitkälti samoista asioista kuin vaikutukset asuinviihtyvyyteen eli muutos maisemassa, rakentamisen tai toiminnan aikainen melu, välke, rakentamisen aikainen liikenne sekä rakentamisen aikainen estevaikutus.

Rakentamisvaiheessa vaikutukset metsästykseen ja virkistyskäyttöön aiheutuvat alueen maankäytön muutoksesta ja alueiden pirstoutumisesta, kun tuulivoimahankkeen rakentamisen myötä luonnonympäristö voimalapaikoilla muuttuu ja siihen liittyen rakennetaan uusia teitä ja olemassa olevia teitä perusparannetaan. Muita rakentamisen aikana virkistyskäyttöön ja metsästykseen kohdistuvia vaikutuksia ovat rakentamisen aikainen melu, työmaaliikenne sekä voimaloiden rakentamisen aikainen muutos maisemassa, jotka vaikuttavat alueen virkistyskäyttöolosuhteisiin ja metsässä tapahtuvan ulkoilun yhteydessä syntyvään luontokokemukseen. Luontoon perustuvaa virkistyskäyttöä tapahtuu etenkin hankealueen pohjoisosissa ja sen pohjoispuolella Paljakan matkailukeskuksen suunnassa, jolloin esimerkiksi meluvaikutukset koetaan lähempää verrattuna lähiasutukseen, joka sijoittuu kauemmas tuulivoimaloista.

Edellä koskien elinoloja ja viihtyvyyttä on todettu liikennemäärien kasvavan paljon hankkeen rakentamisen aikana. Etenkin Uvantien varressa sijaitsee jonkin verran lomarakennuksia, joiden virkistyskäyttöön rakentamisen aikaisella liikenteellä voi olla kielteistä vaikutusta.

Rakentamisvaiheessa liikkuminen hankealueella saattaa turvallisuussyistä olla hetkellisesti rajoitettua, mutta vaikutus kohdistuu vain rajalliseen määrään kulkijoita ja on väliaikaista. Rajoituksen kohdistuessa Köngäskierron retkeilyreittiin vaikutuksia voi aiheutua laajemmalla ihmisjoukolle. Sen sijaan alueen teiden parantaminen sekä uudet tiet helpottavat pääsyä joillekin alueille ja voivat näin ollen parantaa alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, esimerkiksi marjastuksen ja sienestyksen näkökulmasta, kun alue on helpommin saavutettavissa. Rakentamisvaiheessa estevaikutus voi jonkin verran vaikuttaa metsästykseen. Alueella viihtyvät riistaeläimet saattavat rakentamisen aikana karttaa hankealuetta tai aktiivisen rakentamisen alueita melun ja liikenteen vuoksi. Tilanne palautunee osittain normaaliksi rakentamisvaiheen jälkeen, joskin alueelle rakennettu tiestö ja voimalat nostokenttineen saattavat muuttaa nisäkkäiden totuttuja kulkureittejä. Alueella toimii seitsemän metsästysseuraa. Alueelta metsästetään tyypillisiä metsästettäviä riistalajeja, kuten metsäkanalintujen ja hirviä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan suuruudeltaan **pieniksi kielteisiksi**.

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikaiset** vaikutukset virkistystoimintaan ja metsästykseen aiheutuvat ympäristön muuttumisesta, sillä liikenteen aiheuttamat vaikutukset vähenevät rakentamisvaiheen jälkeen merkittävästi ja myös rakentamisesta aiheutuva estevaikutus vähenee voimaloiden valmistuttua. Metsästäminen on kuitenkin tuulivoimala-alueella sallittua, elleivät maanomistajat ole sitä erikseen omilla maillaan kieltäneet. Tietoa riistalajien sekä tuulivoimaloiden välisestä vuorovaikutuksesta on rajoitetusti ja tulokset ovat osin vaihtelevia riippuen tutkimuksen kohteena olevasta alueesta sekä riistalajista (Reksten, S.S. 2016, Walter, D. ym. 2006). Pääsääntöisesti kuitenkin tuulivoimapuistot aiheuttavat suurinta haittaa metsästyksen kannalta alueen rakentamisen aikana, jolloin häiriövaikutus on suurimmillaan.

Melun ei ole todettu ylittävän toiminnan aikana lähimmillä lomarakennuksilla melulle asetettuja ohjearvoja, mutta melun voidaan todeta maisemamuutoksen ja välkkeen ohella häiritsevän luonnonrauhaan hakeutuvan retkeilijän luontokokemusta. Mallinnusten perusteella melun 45–50 dB alue yltää Köngäskierroksen eteläosiin, jossa sijaitsee laavu ja Mustakummun näkötorni. Myös hankealueella sijaitsevalle Puolangan pyöräreitille ja hankealueen länsipuolella sijaitsevalle moottorikelkkauralle aiheutuu meluvaikutuksia. Sen sijaan hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Paljakka-Ukkohalla-yhdyslatu jää 35 dB melualueen ulkopuolelle. Meluvaikutukset koskevat virkistyskäyttöä etenkin hankealueella. Asukaskyselyn vastausten sekä ohjelmasta annettujen mielipiteiden perusteella hankealueen virkistyskäyttö esimerkiksi luonnossa liikkumiseen ja marjastukseen on melko aktiivista, jolloin meluvaikutuksista aiheutuu kielteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön. Hankealuetta käyttää paikallisten asukkaiden lisäksi matkailijat, jolloin melun vaikutukset virkistyskäyttöön kohdistuvat suuremmalle joukolle. Paljakan matkailukeskuksen alueelle meluvaikutuksia ei kuitenkaan aiheudu.

Välke aiheuttaa *suuria kielteisiä* vaikutuksia kahden Puolangantien (tie 888) varrella sijaitsevan lomarakennuksen osalta. Pieniä kielteisiä välkevaikutuksia aiheutuu myös muutamaan muuhun lomarakennukseen hankealueen länsi- ja eteläpuolella. Myös välke aiheuttaa kielteisiä vaikutuksia alueen muuhun virkistyskäyttöön, sillä Köngäskierroksen eteläosissa laavun ja Mustakummun näköalatornin luona, Puolangan pyöräilyreitillä sekä moottorikelkkaurallavuosittainen välkemäärä ylittää 30 tuntia. Tuulivoimaloiden aiheuttama välkevaikutus arvioidaan heikentävän luonnon rauhaan perustuvaa virkistyskäyttöä, kuten retkeilyä. Sen sijaan moottorikelkkailuun välkkeellä arvioidaan olevan pienempi vaikutus. Hankealueelle ja sen välittömään lähiympäristöön kohdistuvan välkkeen arvioidaan heikentävän myös alueen hyödyntämistä esimerkiksi marjastukseen ja sienestykseen.

Yleisesti virkistyskäytön kannalta merkittävin vaikutus aiheutuu muutoksesta maisemassa. Hanke muuttaa alueen luonnetta rakennetummaksi, kun se nykytilassa koetaan rauhalliseksi. Hankkeen aiheuttamat muutokset maisemassa kohdistuvat etenkin järvien (Uva, Humalajärvi, Iso Särkijärvi) rannoille, joista etenkin Uvan rannoilla on kohtuullisen paljon lomarakennuksia. Rakennuksia voi jatkossakin käyttää nykyiseen tapaan, mutta maiseman muutos voi aiheuttaa muutoksia haluun mökkeillä alueella.

Maisemallisia muutoksia aiheutuu myös muuhun virkistyskäyttöön kuin mökkeilyyn. Hankealueen lähiympäristön järvien rannoille aiheutuu merkittävät maisemavaikutukset, mutta niillä ei ole virallisia uimarantoja tai -paikkoja. Paikalliset voivat kuitenkin hyödyntää lähialueen vesistöjä asukaskyselyssäkin mainitun kalastuksen lisäksi uimiseen. Maisema-arvioinnin perusteella Köngäskierroksen maisemaan tuulivoimalat näkyvät vain vähän. Kuitenkin Mustakummun näkötornista ja suoalueilla tuulivoimalat näkyvät selkeästi ja muuttavat maiseman luonnetta (ks. Kuva 16-18). Hankkeesta aiheutuvat maisemavaikutukset eivät estä alueen virkistyskäyttöä, mutta muuttavat maisemakokemusta, mikä saattaa vaikuttaa virkistyskäytön siirtymiseen hankealueen lähiympäristöstä muualle.

Paljakan matkailukeskuksen suunnalta katsottuna tuulivoimalat näkyvät lähinnä laskettelukeskuksen huipulta. Maisema-arvioinnin mukaan alueen maisemassa näkyy muutenkin ihmisen vaikutus esimerkiksi laskettelurinteiden ja matkailukeskuksen myötä. Tuulivoimaloiden ilmaantuminen maisemaan voi kuitenkin heikentää laskettelijoiden maisemallista kokemusta. Paljakan matkailukeskuksen alueen muulle virkistyskäytölle ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maiseman pysyessä nykyisellään.

Hankkeen myötä myös talviaikainen liikkuminen alueella helpottuu teiden säännöllisen auraamisen myötä. Tämä voi toisaalta vaikuttaa myönteisesti alueen virkistyskäyttöön, mutta muuten tuulivoimaloiden vaikutukset virkistyskäyttöön ovat kielteisiä. Edellä esitetyn perusteella toiminnan aikaiset vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan suuruudeltaan **suureksi kielteiseksi.**

Toiminnan päätyttyä voimalarakenteet poistetaan alueelta ja alue maisemoidaan, jolloin alue palautuu jälleen virkistyskäyttöön. Vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan **pieneksi kielteisiksi**.

Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE1 vaikutukset virkistyskäyttöön (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioidaan suuruudeltaan **suureksi kielteisiksi**.

25.5.1.3 Vaihtoehto VE2

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan enintään 6 tuulivoimalaa. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön ja metsästykseen ovat pääosin vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Esimerkiksi liikenne- ja meluvaikutukset on arvioitu molemmissa toteuttamisvaihtoehdoissa vähäisiksi kielteisiksi vaikutusten ollessa hyvin vastaavat molemmissa toteuttamisvaihtoehdoissa. Eroa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa on lähinnä välkevaikutusten osalta. Rakentamisvaiheen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön arvioidaan vastaaviksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Meluvaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään *kohtalaisiksi kielteiseksi*, kuten vaihtoehdossa VE1. Melumallinnuksen mukaan kaikki asuin- ja lomarakennukset jäävät L_{Aeq} 40 dB melualueen ulkopuolelle. Suurin melutaso L_{Aeq} 34,5 dB on mallinnuksen mukaan Puolangantien varrella sijaitsevalla asuinrakennuksella (reseptoripiste PP2). Kyseisen reseptorin kohdalle on laskettu myös pienitaajuiset sisämelutasot, jotka osoittavat, että sisämelu jää asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen alapuolelle. Melu aiheutuu kuitenkin virkistyskäytön alueille kuten Köngäskierrokselle. Kuten vaihtoehdon VE1 osalta on todettu, voi melu ohjearvojen alittumisesta huolimatta häiritä paikallisia. Vaihtoehdon VE2 meluvaikutusten vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1.

Välkevaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään *vähäiseksi kielteiseksi*. Vaikutus on näin ollen pienempi kuin vaihtoehdossa VE1. Välkemallinnuksen perusteella vuotuinen välkevaikutus ilman puustoa ei ylitä 8 tuntia yhdenkään reseptoripisteen kohdalla. Välkevaikutuksia kohdistuu kuuteen eri kiinteistöön sekä virkistyskäytössä hyödynnetyille alueilla. Välkevaikutuksen arvioidaan vaikuttavan jonkin verran kielteisesti elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön siitä huolimatta, että vuosittainen välkevaikutus ei ylitä 8 tuntia.

Maisemavaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE2 mukaisessa tilanteessa merkittävyydeltään vastaavaksi kuin vaihtoehdossa VE1. Latvan kylälle aiheutuvat maisemavaikutukset lievenevät voimaloiden määrän ollessa pienempi kuin vaihtoehdossa VE1, mutta maiseman muutos on silti selkeä. Uvan kylään kohdistuva maisemavaikutus on vaihtoehdossa VE2 vastaava kuin vaihtoehdossa VE1. Mustakummun näkötornin huipulta tuulivoimalat eivät ole maisemassa yhtä hallitsevia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta muutos on kuitenkin suuri. Kuten maisemavaikutusten arvioinnissakin todettiin, maisema on kohteessa vahvasti sidottuna virkistyskäyttöön. Myös lähijärvien rannoille ja Paljakan laskettelukeskuksen huipulle tuulivoimalat näkyvät vaihtoehdossa VE2, eikä eroa vaihtoehtoon VE1 juuri synny.

Toiminnan päättymisen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön vaihtoehdossa VE2 arvioidaan vastaavaksi kuin vaihtoehdossa VE1.

Kokonaisuudessaan vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön arvioidaan vaihtoehdossa VE2 vastaavanlaisiksi lukuun ottamatta välkevaikutuksia, jotka on arvioitu vähäisemmiksi. Näin ollen myös vaihtoehdon VE2 elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset (huomioiden rakentamisen, toiminnan aikaisen ja toiminnan päättymisen vaikutukset) arvioidaan **keskisuuriksi kielteisiä** ja virkistyskäyttöön **suureksi kielteiseksi.**

25.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Pieni-Paljakan tuulivoimapuisto liitetään alueen länsipuolella jo olemassa olevaan Kajaven voimalinjaan, jolloin muutoksia nykytilaan syntyy vain sähköaseman rakentamisesta johtuvasta maiseman muutoksesta. Maiseman muutos sähköaseman johdosta on kuitenkin paikallinen, joskin pysyvä. Muutos nykytilaan arvioidaan **merkityksettömäksi**.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Suunnitellun sähkönsiirtoreitin vaikutukset arvioidaan **pieneksi kielteiseksi** elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön. Suunnitellusta voimajohdosta on riittävä etäisyys lähimpään asutukseen, sillä ilmajohto kulkee noin 500 metrin päässä lähimmistä vapaa-ajan asunnoista. Suunnitellun voimajohdon rakenteet ovat näkyvissä alueiden virkistyskäyttäjille ja alueen metsäautoteille sekä yleisille teille. Uusi voimajohto tulee kulkemaan olemassa olevassa johtokäytävän itäpuolella, mikä osaltaan vähentää maisemavaikutuksia. Voimalinja ei estä esimerkiksi marjastusta, sienestystä tai metsästystä sen läheisyydessä.

25.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaikutukset ihmisten **elinoloihin ja viihtyvyyteen** arvioitiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 keskisuureksi kielteiseksi. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset lähiasutuksen kannalta aiheutuu liikenteestä, kun taas toiminnan aikana suurimmat haitalliset vaikutukset muodostuvat melu-, välke- ja maisemavaikutuksista. Hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi elinolojen ja viihtyvyyden kannalta, joten vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä**.

Vaikutukset **virkistyskäyttöön** arvioitiin kokonaisuudessaan suureksi kielteiseksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Virkistyskäytön näkökulmasta merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alueen käytön rajoituksista. Rakentamisvaiheen päätyttyä tuulivoimalat eivät estä virkistyskäyttöä tai metsästystä, mutta alueen luontokokemus muuttuu melu- ja välkevaikutusten sekä maisemanmuutoksen myötä. Virkistyskäytön osalta hankealueen ja sen lähiympäristön herkkyys arvioitiin suureksi, joten vaihtoehdon VE1 ja VE2 vaikutukset ovat merkittävyydeltään **suuria kielteisiä.**

Toteuttamisvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja sosiaalisten vaikutusten suhteen. Vaihtoehdossa VE0 hanke jätetään toteuttamatta, eikä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen tai virkistyskäyttöön ja metsästykseen muodostu.

Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 vaikutuksen merkittävyys elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön arvioidaan m**erkityksettömäksi**. Sähkönsiirron vaihtoehdon SVE2 vaikutusten merkittävyys elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** ja virkistyskäyttöön **kohtalaiseksi kielteiseksi**.

Taulukko 25-1. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	**VE1^{E} VE2^{E}**	**SVE2^{E}**	**SVE1^{E} VE0^{E}**	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	**VE1^{V} VE2^{V}**	Suuri	**SVE2^{V}**	**SVE1^{V} VE0^{V}**	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

E= Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

V= Vaikutukset virkistyskäyttöön

25.6 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. Tämä ilmeni myös asukaskyselyn vastauksista, jossa toivottiin enemmän avointa tiedottamista. Asukaskyselyn tulosten perusteella myös kotiin lähetettävät tiedotteet ovat toivottuja.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia virkistyskäyttöön ja metsästykseen voidaan vähentää hyvällä tiedottamisella rakentamisen vaiheista sekä esimerkiksi pyrkimyksellä ajoittaa rakentamistoimet vilkkaimman metsästysajan ulkopuolelle tai arkipäiville rauhoittaen viikonloput virkistys- ja metsästyskäytölle. Liikennevaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla kuljetuksista, jolloin asukkailla on mahdollista varautua niihin.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää myös vähentämällä asuin- ja elinympäristöön kohdistuvia kielteisiä muutoksia, joita on käsitelty kunkin vaikutusarvion yhteydessä (mm. melu ja välke). Välkevaikutusten osalta on syytä seurata välkemäärän ylityksiä etenkin reseptorien PP4 ja PP5 kohdalla sekä rajoittaa välkettä esim. teknisin voimaloihin asennettavin ratkaisuin.

25.7 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 kohtalaisesti. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuuteen osallistui parhaimmillaan yli 30 henkilöä. Mielipiteitä YVA-ohjelmasta annettiin 17 kpl, joissa

oli yhteensä lähes 34 allekirjoittajaa. Asukaskysely tavoitti 169 vastaajaa, mutta kaikki eivät vastanneet jokaiseen kysymykseen. Vastausmäärä yksittäisten kysymysten osalta jäi kuitenkin hyväksi.

Yksittäisten ihmisten näkemykset eivät välttämättä kerro laajemman ihmisjoukon suhtautumisesta hankkeeseen, mikä voi aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arvioinnissa. Esimerkiksi kyselyn vapaamuotoisissa vastauksissa usein korostuvat hankkeeseen kielteisesti suhtautuvien mielipiteet ja näkemykset, vaikka muutoin kyselyn tulosten perusteella hankkeeseen myönteisesti suhtautuvia olikin noin 40 % vastanneista. Vaikutusarviointia olisi mahdoton tehdä yksilökohtaisesti, joten tietynlainen 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.

26. TERVEYS

26.1 Arvioinnin päätulokset

Arvioinnin päätulokset

Tuulivoimaloiden melu- ja välkealtistuminen lähialueen asukkaille ei merkittävästi ylitä niille asetettuja ohjearvoja. Hankkeesta syntyvien terveysvaikutusten merkittävyys on arvioitu vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta **vähäisiksi kielteisiksi**.

Molemmissa sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 nykytilaan **ei aiheudu muutosta**.

26.2 Vaikutusmekanismi

Tuulivoimaloiden rakennus- ja purkuvaiheen terveysvaikutukset muodostuvat työvaiheiden aiheuttamasta liikenteen melusta sekä mahdollisista pölyämisestä, mutta haitat kohdistuvat vain tuulivoimaloiden välittömään lähisyyteen ja ovat luonteeltaan lyhytaikaisia ja vähäisiä. Tuulivoimaloiden läheisyydessä toimintavaiheen aikana koetut terveysvaikutukset liittyvät tuulivoimaloiden toiminnanaikaisiin melu- ja välkevaikutuksiin.

Työ- ja elinkeinoministeriön teettämän selvityksen (Lanki ym. 2017) mukaan kuultavan melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys ja unen häiriintyminen. Myös tuulivoimaloiden kuultava ääni on yhteydessä häiritsevyyden kokemiseen, mutta näyttöä yhteydestä unihäiriöihin on vähemmän. Tuulivoima-alueiden välillä vaikuttaa olevan eroa häiritsevyyden yleisyydessä. Häiritsevyyteen vaikuttavat äänenpainetason lisäksi myös monet muut tekijät. Tieteellistä näyttöä tuulivoimaloiden kuultavan äänen vaikutuksista sairauksien esiintymiseen ei ole.

Kuultavan melun lisäksi tuulivoimat tuottavat myös alle 20 Hz:n infraääntä, joka on ihmisen kuulokynnyksen alapuolella. Selvityksen mukaan osa tuulivoimaloiden lähellä asuvista saa oireita, jotka osa yhdistää tuulivoimaloiden infraääneen. Tuulivoimaloiden infraäänien mahdollisia terveysvaikutuksia on tutkittu viime vuosina laajasti, mutta tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksista. Infraäänitasot tuulivoimaloiden läheisyydessä ovat samaa tasoa tai pienempiä kuin kaupunkikeskustoissa. Selvityksen mukaan ei ole tieteellistä näyttöä siitä, että tällaisissa ympäristöissä esiintyvät infraäänitasot aiheuttaisivat terveyshaittaa, eikä esimerkiksi toistaiseksi tehdyissä väestötutkimuksissa oireilun ole havaittu olevan yleisempää lähellä tuulivoimaloita, eikä mittausten mukaan tuulivoimalan infraäänet eroa muista meitä ympäröivistä infraäänistä. Samaa tulosta vahvistaa tuore tutkimus (Hongisto ym. 2022), jonka mukaan tuulivoimaloiden äänitasot asukkaiden pihamaalla eivät olleet liitettävissä oireisiin tai sairauksiin, mutta korkean tieliikenteen äänitason yhteydessä havaittiin selvästi enemmän oireita ja sydänsairauksia.

Tuulivoiman infraäänen terveysvaikutuksia selvitti myös valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan rahoittama ja VTT:n, THL:n, TTL:n ja Helsingin yliopiston toteuttama kaksivuotinen tutkimus (Maijala ym. 2020), joka hyödynsi pitkäaikaismittauksia, kyselytutkimuksia ja kuuntelukokeita. Hankkeessa ei saatu näyttöä tuulivoimaloiden infraäänen terveysvaikutuksista. Mittausten mukaan noin 1,5 km:n etäisyydellä sijaitsevien asuntojen äänenpainetasojen ääniympäristö muuttui kaupunkimaiseen suuntaan, mutta kuuntelukokeissa infraäänen esiintymistä ei kyetty havaitsemaan, eikä se 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 haitallisista vaikutuksista terveyteen ole olemassa tieteellisesti pätevästi todistettua näyttöä.

Terveysvaikutuksia voidaan arvioida myös tutkimalla reseptilääkkeiden käyttöä ja niiden ajallisia ja alueellisia muutoksia. THL:n, Itä-Suomen yliopiston ja Turun yliopiston tekemässä tutkimuksessa (Turunen ym. 2022) ei havaittu tuulivoimaloiden lähellä asumiseen liittyvää terveyshait-taa, joka näkyisi lääkehoitoa (mm. sydän- ja verisuonitauti-, rytmihäiriö-, huimaus-, kipu-, masennus-, uni- ja rauhoittavat lääkkeet) vaativina oireina tai sairauksina.

On myös huomion arvoista, että tutkimuksissa tuodaan esille myös kuinka erilaisissa raporteissa ja selostuksissa esitellään kuvauksia tuulivoimaloiden lähialueiden asukkaiden subjektiivisista kokemista terveysongelmista ja -haitoista, vaikka niille ei löytyisi selvää tieteellistä selitystä. Tuulivoimaloilla saattaa siis olla vaikutuksia koetun terveyden alueella.

Välkevaikutuksella ei ole tunnettuja terveyshaittoja, mutta välkkeen vaikutusalueella asuvat voivat kokea sen häiritseväksi, aiheuttaen mielipahaa. Välkkeen ei pitäisi aiheuttaa fotosensitiivistä (valoherkkää) epilepsiaa sairastaville epilepsiakohtausta. Valon välkkymisen taajuus, joka yleisimmin aiheuttaa kohtauksia on 3–30 Hz välillä (Yuan ym. 2017), kun tuulivoimaloiden lapojen pyörimisnopeus on tätä hitaampi (Priestley 2011).

Pintaveden kautta muodostuvia terveydellisiä vaikutuksia ei arvioida syntyvän, koska vaikutukset pintavesiin arvioitiin vähäisiksi. Myöskään pohjaveden kautta terveydellisiä vaikutuksia ei muodostu, koska normaalitoiminnassa päästöjä ei aiheudu.

26.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan tuulivoimaloiden aiheuttama ääni ja välke sekä voimajohdon sähkö- ja magneettikentät. Tuloksia verrataan viranomaisten asettamiin ohje- ja raja-arvoihin, joiden ylittäminen voi aiheuttaa terveyshaittoja. Tarkastelussa huomioidaan myös tuulivoimalan tuottaman infraäänen vaikutus ihmisten terveyteen. Terveysvaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen myötä liikenteessä tapahtuvan muutoksen vaikutus terveyteen esimerkiksi tärinän ja pölyn määrän muutoksena.

Lähtöaineistona ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetään laadittuja selvityksiä, tieteellisiä tutkimuksia sekä muita vaikutusarviointeja. Terveysvaikutusten arvioinnissa on käytetty tehtyjä melu- ja välkemallinnuksia sekä niistä laadittuja vaikutusten arviointeja. Mallinnusten tuloksia on verrattu ohjearvoihin ja suosituksiin.

26.4 Nykytila ja kehitys

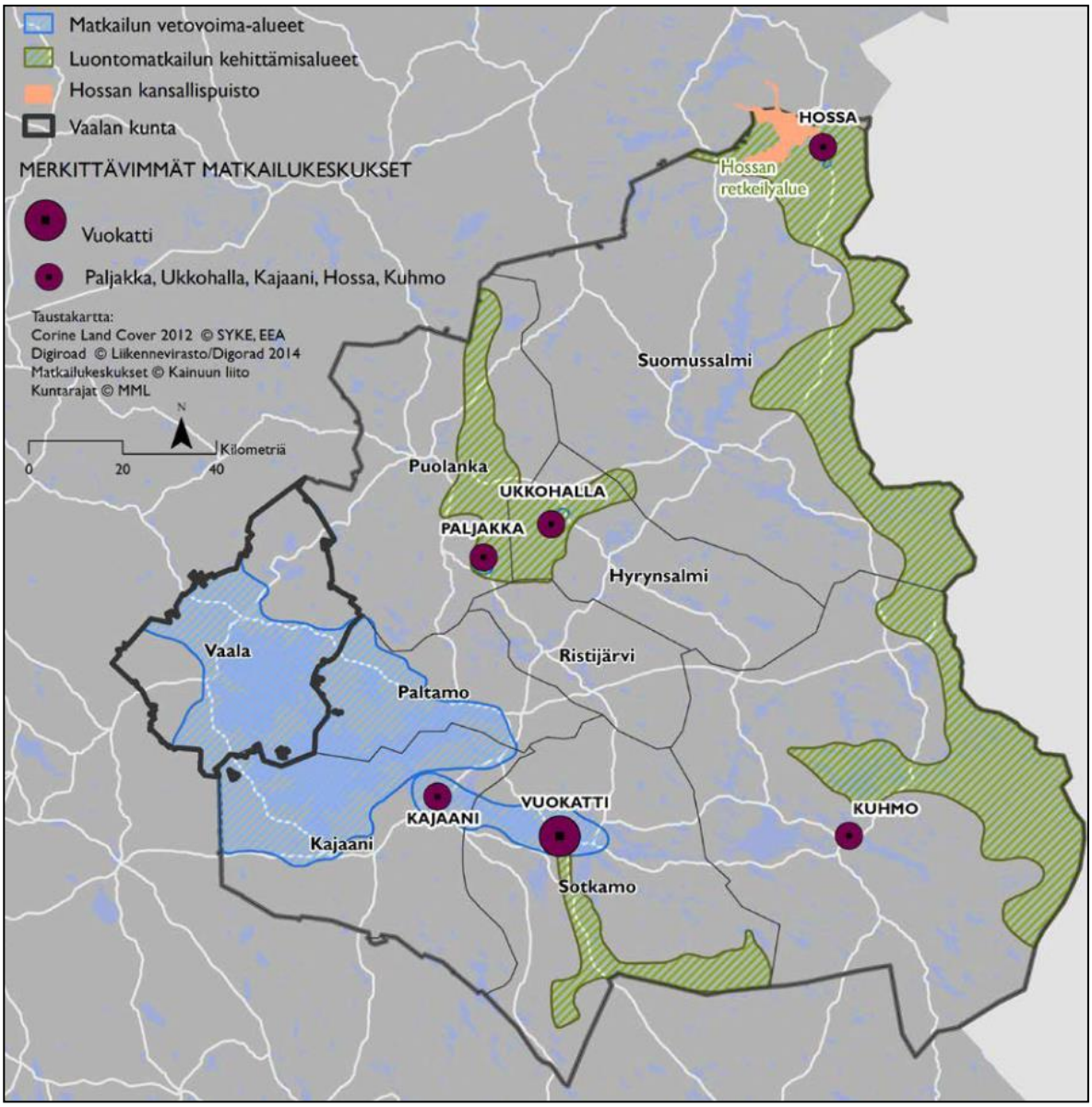
26.4.1.1 Hankealueen nykytila

Pieni-Paljakan hankealue sijaitsee Puolangan ja Ristijärven kunnissa, Kainuun maakunnassa. Puolangan asukasluku oli vuonna 2021 2446. Väestöstä oli vuonna 2021 11,2 % 0–17-vuotiaita, 47,5 % 18–64-vuotiaita ja 41,3 % 65 vuotta täyttäneitä. Ristijärven asukasluku oli vuonna 2021 1210. Väestöstä 11,5 % 0–17-vuotiaita, 48,5 % 18–64-vuotiaita ja 40,0 % 65 vuotta täyttäneitä

THL:n ikävakioitu sairastavuusindeksi on Puolangan kunnassa ollut 151,0 (2017), 143,4 (2018), 144,8 (2019) ja Ristijärven kunnassa 134,9 (2017), 127,4 (2018) ja 127,8 (2019). Sairastavuusindeksi kuvaa suomalaisten kuntien väestön sairastavuutta suhteessa koko maan tasoon. Koko maan indeksin arvo on 100 uusimpana tilastovuonna, alueellinen indeksi on pienempi tai suurempi

kuin 100, mikä kertoo sairausryhmien yleisyydestä suhteessa koko maan samanikäisen väestön sairastavuuteen. Puolangan ja Ristijärven suhteessa korkeampi indeksi ei ole poikkeava aiemmasta laajemmasta alueellisesta trendistä, missä Itä-Suomi on perinteisesti ollut korkeamman sairastavuusindeksin aluetta.

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä ja aluetta voidaan käyttää metsätalousalueiden tapaan ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Osa hankealueen pohjoisosasta sijoittuu maakuntakaavaan osoitetulle luontomatkailun kehittämisalueelle, jolla on osoitettu Saarijärven-Ukkohallan-Paljakan-Siikavaaran alue (Kuva 26-1). Luontomatkailun kehittämisalueelle sijoittuu myös Metsähallituksen hallinnoima Paljakan luonnonpuisto, joka sijaitsee hankealueen ulkopuolella. Metsähallituksen tilastojen mukaan Ukkohallan ja Paljakan muodostamalla yhteisellä suojelu- ja retkeilyalueella kävi vuonna 2020 noin 36 600 kävijää. (Metsähallitus 2021)



Kuva 26-1. Kainuun maakuntakaava 2020:ssa osoitetut Kainuun keskeisimmät matkailun vetovoima-alueet ja luontomatkailun kehittämisalueet sekä suurimmat nykyiset matkailukeskukset. (Kainuun liitto, 2016)

Suunnittelualueella ei sijaitse vakituisia asuinrakennuksia tai lomarakennuksia. Alle kahden kilometrin etäisyydellä lähimmästä Pieni-Paljakan suunnitelluista tuulivoimalapaikoista sijaitsee 7 asuinrakennusta ja lomarakennusta, joiden asukkaat ovat hankkeen lähivaikutusalueella.

Lähimmät herkät kohteet, kuten koulut, päiväkodit ja terveysasemat, sijaitsevat Ristijärvellä noin 14 kilometrin, Hyrynsalmella noin 19 kilometrin, Paltamolla noin 24 kilometrin ja Puolangalla noin 30 kilometrin päässä.

26.4.1.2 Sähkönsiirron nykytila

SVE1 sisältyy hankealueeseen. SVE2 osalta Kajaven voimajohtokäytävä ja voimalinja kulkee hankealueelta kaakkoon Uvan kylän ohi, jossa se liittyy Fingridin sähkönsiirtoverkkoon. Voimalinjat kulkevat enimmäkseen metsän keskellä, eikä niiden välittömässä läheisyydessä ole taloja, joihin kohdistuisi sähkö- tai magneettikentistä johtuvia terveysvaikutuksia.

26.4.2 Vaikutuskohteen herkkyys

Tuulivoimapuiston vaikutusalueella on vain vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala). Alueella ei ole merkittävää harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, eikä alue ole olennainen osa viherverkkoa tai luontoalueita. Alueen sopeutumiskyky on suuri.

Vaikutuskohteen herkkyys on terveyden näkökulmasta arvioitu **vähäiseksi**.

Sähkönsiirtoreitin herkkyys arvioidaan terveyden näkökulmasta **vähäiseksi**.

Tarkempi kuvaus vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruuden arviointikriteereistä on esitetty liitteessä 2.

26.5 Vaikutukset terveyteen

26.5.1 Tuulivoimaloiden vaikutukset

Vaihtoehto VE0

VE0 vaihtoehdossa hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytila pysyy ennallaan eikä ihmisiin kohdistuvia terveysvaikutuksia muodostu.

Vaihtoehto VE1

Suomessa ei ole välkkeelle asetettuja raja-arvoja. Arvioinneissa on käytetty terveydellisten vaikutusten ohjearvona saksalaista ohjeistusta, minkä mukaan tuulivoimalan aiheuttaman välkevaikutuksen määrä viereiselle asutukselle saa olla vuodessa enintään kahdeksan tuntia todellisessa tilanteessa. Välkemallinnusten perusteella kolme loma-asuntoa (tarkkailupisteet 4 ja 5) jää 8–10 h/a välkevyöhykkeen sisälle, kun puustoa ei ole huomioitu. Puusto huomioituna 8 tunnin ohjearvo ei ylity yhdessäkään tarkkailupisteessä. Loma asunnoissa ei kuitenkaan tyypillisesti asuta vuoden ympäri, joten loma-asuntoja käyttävien asukkaiden altistuminen olisi huomattavasti vähäisempää.

Melumallinnuksen perusteella melutasot jäävät voimaloiden toiminnan aikana kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla alle tuulivoimaloiden ulkomelutasolle annettujen ohjearvojen. Kuljetusreittien lähistöllä asuville kohdistuu lisäksi rakentamis- ja purkamisvaiheen aikana liikenteestä johtuvaa melua, mutta tämä melutason nousu on vain väliaikaista.

Hankkeesta ei aiheutu merkittäviä terveysriskejä tai -haittoja, ja mahdolliset lievät negatiiviset vaikutukset koskevat vain yksittäisiä kiinteistöjä. Vaikutusalueen ihmisten koettujen oireiden esiintyminen voi kuitenkin lisääntyy vähäisesti. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset ihmisten terveyteen arvioidaan **pieniksi kielteisiksi**.

Vaihtoehto VE2

Vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1, mutta vähäisempiä pienemmästä vaikutusalueesta ja vähäisemmästä voimalamäärästä johtuen.

Vaihtoehdossa VE2 melu- ja välkemallinnuksen perusteella melu- ja välketasot jäävät kaikkien lähialueen asuin- ja lomarakennusten kohdalla tuulivoimaloiden ulkomelutasolle annettujen ohjearvojen alle, sekä välkevaikutuksen arvioinnissa käytettyjen ohjearvojen alle.

Hankevaihtoehdossa VE2 vaikutukset ihmisten terveyteen arvioidaan olevan **pieniä kielteisiä**

26.5.2 Sähkönsiirron vaikutukset

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE1

Vaikutukset ihmisten terveyteen ovat suuruudeltaan **merkityksettömiä**, sillä sähkönsiirron osalta tilanne olisi nykytilan kaltainen.

Sähkönsiirron vaihtoehto SVE2

Voimalinja sijoittuu olemassa olevan Kajaven voimalinjan itäpuolelle, ja käyttäisi samaa johtokäytävää. Johtokäytävän välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta, joka altistuisi uuden voimajohdon magneetti- ja sähkökentällä. Sähkönsiirron tilanne olisi siis nykyisen kaltainen, ja vaikutusten suuruus ihmisten terveyteen **merkityksettömiä**.

26.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Terveysvaikutukset on arvioitu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pieniksi kielteisiksi, sillä tuulivoimahankkeen ei mallinnusten perusteella arvioida ylittävän melulle annettuja ohjearvoja ja myös hankkeesta aiheutuvat riskit jäävät vähäisiksi. Myöskään tutkimustulokset eivät osoita tuulivoimapuistojen toiminnasta aiheutuvan todellista, tutkimustietoon perustuvaa terveyshaittaa. Vaikutuskohteen herkkyys määriteltiin vähäiseksi, joten vaikutukset ovat merkittävyydeltään **vähäisiä kielteisiä**.

Sähkönsiirron vaihtoehdoissa SVE1 ja SVE2 vaikutukset terveyteen on arvioitu **merkityksettömiksi**, eikä vaihtoehdoista aiheudu merkittävää muutosta nykytilaan.

Taulukko 26-1. Terveyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuskohteen herkkyys	Muutoksen suuruus: Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	**VE1 VE2**	**VE0 SVE1 SVE2**	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

26.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Tuulivoiman terveysvaikutukset muodostuvat lähinnä meluvaikutusten kautta ja niiden lieventämiskeinoja on esitetty meluvaikutusten arvioinnin yhteydessä. Avoin tiedottaminen ja tiedon lisääminen tuulivoiman terveysvaikutuksista voi hälventää myös terveysvaikutuksiin liittyviä huolia, kuten myös vaikutusalueen asukkaiden osallistaminen hankkeen suunnitteluun.

26.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin melun ja välkkeen leviämismallinnuksiin ja niiden tulkintaan nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä määritettyihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät näin pääosin mallinnuksissa kuvattuihin epävarmuustekijöihin sekä yksilöiden välisiin kokemuseroihin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja vaikutusten kokeminen on subjektiivista. Suunnitteluvaiheessa tuulivoimapuiston synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä, eikä tuulivoimaloista ole välttämättä aikaisempaa kokemusta. Esimerkiksi tuulivoimaloista aiheutuva ääni voi monille asukkaille vieras.

27. MUUT VAIKUTUKSET

27.1 Vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan ja tutkajärjestelmiin

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.

Lausuntopyyntö ohjelmasta on jätetty viranomaisen toimesta Puolustusvoimille. Lausuntoa Puolustusvoimien toimesta ei ole tehty. Pieni-Paljakan vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan voidaan todeta vähäisiksi, ettei niistä aiheudu merkittävää haittaa aluevalvonnalle tai puolustusvoimien alueellisiin toimintaedellytyksiin sekä sotilasilmailuun. Puolustusvoimilla on kuitenkin mahdollisuus lausua hankkeesta ja sen vaihtoehdoista myös selostusvaiheessa.

27.2 Vaikutukset säätutkiin

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.

Ilmatieteenlaitos on lausunnossaan 1.3.2022 YVA-ohjelmasta todennut, että laitoksella ei ole lausuttavaa Pieni-Paljakan hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin, koska alue sijaitsee yli 20 km päässä lähimmästä laitoksen säätutkasta. Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä noin 85 km etäisyydellä hankealueesta. Näin ollen tuulivoimapuiston mahdollisia vaikutuksia säätutkatoimintaan ei ole tarpeen selvittää tarkemmin.

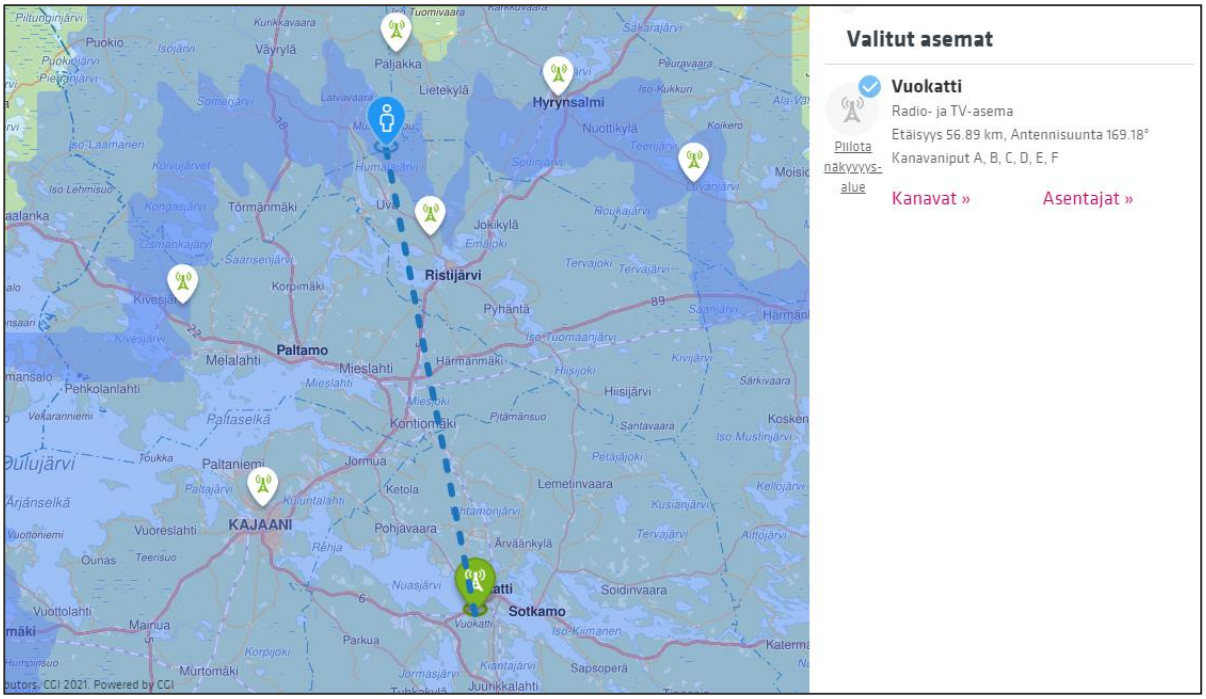
27.3 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

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. Suomessa radiolinkkiluvat myöntää Liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficom, jolla on tarkat tiedot Suomen linkkijänteistä. Mikäli häiriövaikutuksia on odotettavissa, voidaan suunnittelussa tehtävillä ratkaisuilla välttää tai vähentää ongelmia.

Tuulivoimapuiston on todettu joissain tapauksissa aiheuttavan häiriötä tv-signaaliin voimaloiden lähialueilla. 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.

Tuulivoimapuiston mahdollisista vaikutuksista linkkijänteiden toimintaan pyydetään YVA-menettelyn yhteydessä lausunto teleoperaattoreilta sekä Liikenne- ja viestintäviestintävirasto Traficomilta, joka vastaa valtakunnallisista lähetys- ja siirtoverkoista sekä radio- ja televisioasemista. 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 tuulivoimapuiston läheisyydessä. Vaikutusta voidaan vähentää myös käyttämällä lähitukiasemissa suuntaavia kapeakeilaisia antenneja.

Hankealuetta läheisin lähetysasema sijaitsee Sotkamossa Vuokatin lähetinasemalta, noin 57 km hankealueesta etelään (Kuva 27-1). Lähimmät täytelähetinasemat ovat Ristijärven sekä Hyrynsalmi, Paljakan täytelähettimet noin 10 km etäisyydellä hankealueesta. Pieni-Paljakan tuulivoimapuiston pohjoispuolelle, minne häiriöitä teoreettisesti voisi aiheutua, sijoittuu muutama yksittäinen asuin- ja lomarakennus. Hankkeesta ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutuksia tv- tai radiojärjestelmiin. Viestintäyhteyksiin kohdistuvien vaikutusten selvittämiseksi alueella tullaan toteuttamaan signaalien nykytilamittaukset ennen tuulivoimapuiston rakentamista ja mahdollisten vaikutusten vertailu- mittaukset puiston rakentamisen jälkeen.


Valitut asemat
Vuokatti
Radio- ja TV-asema
Etäisyys 56.89 km, Antennisuunta 169.18°
Kanavaniput A, B, C, D, E, F
Piilota näkyvyys-alue
Kanavat »
Asentajat »
Paljakka
Hyrynsalmi
Ristijärvi
Paltamo
Kajaani
Sotkamo
Vuokatti
Lietekylä
Jokikylä
Pyhäntä
Mieslahti
Melalahti
Kontiomäki
Paltaniemi
Pohjavaara
Soidinvaara
Sapsoperä
Juurikkalahti
Törmänmäki
Nuottikylä
Hiisijärvi
Lemetinvaara
Vuoreslahti
Vuottolahti
Mainua
Mäntomäki
Ketola
Jormua
Härmänmäki
Pehkolanlahti
Paltaselkä
Ärjänselkä
Oulujärvi
Puokio
Väyrylä
Kurikkavaara
Latvavaara
Iso-Laamanen
Iso Lehmisuo
Kivesjärvi
Korpimäki
Saarisenjärvi
Tervajoki
Hiisijoki
Kuusanjärvi
Ärväänkylä
Nuasjärvi
Parkua
Korpijoki
Kiantajärvi
Jormasjärvi
Tervajärvi
Santavaara
Petäjäjoki
Kosken
Härmä
Sähkivaara
Kvivjärvi
Iso-Kukkuri
Koikero
Roukajärvi
Iso-Kiimanen
Kalerma
Pitämänsuo
Rehja
Teensuo
Ounas
Humppinsuo
Mäntomäki
Tervajärvi
Aittojärvi
Kellojärvi
Kusianjärvi
Pitämonjärvi
Pajamansuo
Iso Mustinjärvi
Peuravaara
Sakarajärvi
Moisio
Tuomivaara
Karkkavaara
Pitkäjärvi
Puokionjärvi
Pievajärvi
Somejärvi
Kolvujärvi
Kongasjärvi
Osmankajärvi
Emäjoki
Tervajoki
Iso-Tuomaanjärvi
Hiisijärvi
Kontiomäki
Pitämänsuo
Santavaara
Petäjäjoki
Lemetinvaara
Kusianjärvi
Pitämonjärvi
Ärväänkylä
Nuasjärvi
Parkua
Korpijoki
Kiantajärvi
Jormasjärvi
Tervajärvi
Aittojärvi
Kellojärvi

28. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapahtumia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. törmäysriskit ja turvallisuuteen liittyvät asiat. Tuulivoimapuiston turvallisuusvaikutukset liittyvät muun muassa lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisen jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Lisäksi tuulivoimapuistolla voi olla turvallisuusriskejä lento- ja tieliikenteelle.

Riskitarkastelu tehtiin analysoimalla mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys ja niistä aiheutuvat vaikutukset. Esitetään myös riskien vähentämiskeinot ja korjaavat toimenpiteet.

28.1 Rakennusvaiheen vaikutukset turvallisuuteen

Tuulivoimaloiden rakennusvaiheen vaikutuksia turvallisuuteen aiheutuu rakennustöistä ja liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvia turvallisuusvaikutuksia, kuten ulkopuolisten kulkua työmaa-alueelle, ehkäistään tarvittaessa rajaamalla alueen käyttöä rakentamisen aikana. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen on arvioitu lievästi haitallisiksi (luku 21.6).

28.2 Irtoavat kappaleet

Tuulivoimapuiston toimiessa on olemassa riski, että voimala rikkoutuu, jolloin siitä voi irrota osia. Kokemusten mukaan rikkoutumisen vaara on kuitenkin hyvin epätodennäköinen. VTT:n tilastojen mukaan tuulivoimaloihin liittyviä turvallisuuspoikkeamia on Suomessa ollut vuosina 1996–2011 kuusi kappaletta. Potentiaalisesti vaarallisiksi tapauksiksi on arvioitu tuulivoimalan lavan kärjessä olevan jarrun vaurioitumista ja lavan putoamista. Nykyaikaisissa tuulivoimaloissa ei käytetä tällaista ns. kärkijarrua, joten tämä onnettomuustyyppi ei ole mahdollinen nyt rakennettavissa tuulivoimaloissa.

Tuulivoimaloiden rikkoontumisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä voidaan pitää erittäin pienenä, eikä Pieni-Paljakan tuulivoimahanke estä alueen käyttöä esimerkiksi virkistystarkoituksiin, kuten marjastukseen. Hankealueen lähiasutukselle tuulivoimalat eivät aiheuta turvallisuusriskiä.

28.3 Jäätyminen ja jään irtoaminen

Käytännön kokemusten perusteella jään muodostuminen voi aiheuttaa käytännössä vaaraa sisämaan tykkylumialueilla. Riski vahinkojen aiheutumiseen on tällöinkin äärimmäisen pieni. Nykyaikaiset voimalat voidaan varustaa jääntunnistusjärjestelmillä, jotka tunnistavat jäätävät olosuhteet tai lapoihin muodostuneen jään. Voimala voidaan tällöin tarvittaessa pysäyttää, kunnes sääolosuhteet muuttuvat tai jää on sulanut. Lisäksi jään muodostuminen on estettävissä teknisin keinoin kuten lapojen lämmityksellä.

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)

Jäätäviä sateita esiintyy Suomessa hyvin harvoin, sillä 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. Käyttökokemuksien mukaan jäätymistä esiintyy erittäin harvoin ja kun sitä esiintyy, jää on enimmäkseen ohuena kerroksena lapojen yläreunassa. Yhtään valitusta lentävien jäiden aiheuttamista vahingoista ei tehty, vaikka monien voimaloiden välittömässä läheisyydessä on paljon liikennettä. Jäänheittomatkaa laskettaessa tärkeimmät tekijät ovat lähtönopeus ja -suunta, jotka riippuvat irtoamisajankohdan kehänopeudesta. 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, sillä tornin kohdalla lapaan kohdistuva paineisku täräyttää jäät irti ja ne putoavat lähelle voimalaa.

Tutkimuslaitokset kuten VTT, DNV, GL, DEWI ja Risö ovat arvioineet WECO-projektissa MonteCarlo simulaation avulla, että todennäköisyys jään osumiselle henkilöön on 6–10 osumaa vuodessa neliömetriä kohden. Jos siis 15 000 ihmistä ohittaa voimalan 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)

Mikäli voimalassa ei ole minkäänlaista jääkontrollia, on syytä varata riittävän suuri varoalue voimalan ympärille. Varoalue voi olla pienempi, jos jäätämistä voidaan seurata ja tarpeen tuleen rajoittaa voimalan toimintaa. Voimaloissa olevien lapojen epätasapainon (tärinän) ilmaisin pysäyttää voimalan, mikäli jäiden irtoaminen aiheuttaa lapojen epätasapainoa. Lapojen jäänestojärjestelmä on tehokas mutta kallis tapa pienentää riskejä ja tuotannon menetyksiä.

Tuulivoimaloista irtoavan jään aiheuttama turvallisuusriski on erittäin pieni, eikä se esimerkiksi estä hankealueen virkistyskäyttöä. Lisäksi riskin mahdollisuutta pienentää se, että hankealueen käyttö talviaikana on vähäistä, eikä hankealueella ole virallisia virkistysreittejä tai -alueita. Tuulivoimalan välitön lähialue voidaan kuitenkin varustaa putoavasta jäästä varoittavilla kylteillä. Hankealueen lähiasutukselle irtoavasta jäästä ei koidu riskiä. Mahdollinen irtoava jää putoaa pääasiassa tuulivoimalan alle.

28.4 Paloturvallisuus

Tuulivoimaloiden paloturvallisuus huomioidaan rakennuslupavaiheessa 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.

28.5 Voimajohdot ja sähköasema

Voimajohtoihin liittyvät turvallisuusriskit liittyvät jännitteellisen johdon synnyttämään sähkökenttään ja johdossa kulkevan virran luomaan magneettikenttään sekä esimerkiksi kaatuvan puun aiheuttamaan rakenteiden rikkoutumiseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) on asettanut suositusarvot pienitaajuisille (mm. voimajohdot) sähkö- ja magneettikentille. Tampereen teknillisen yliopiston mittausten mukaan STM:n asetusten mukaisia suositusarvoja ei hankkeeseen suunniteltujen 110 kV:n voimajohdoilla ylitetä. Voimajohtojen asennuksessa huomioidaan Fingridin vaatima johtoalue, joka sisältää johtoaukean ja sen molemminpuoliset reunavyöhykkeet. Puiden kasvukorkeus on reunavyöhykkeellä rajoitettu, jotta puut eivät mahdollisesti kaatuessaan ulotu voimajohtoon.

28.6 Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tarkastellaan erilaisten skenaarioiden ja mallien avulla. Skenaariot eivät ole ennusteita vaan niiden avulla pyritään kuvaamaan useita erilaisia tapahtumapolkuja ja vaihtoehtoisia tulevaisuuden tiloja. Arvioinnit perustuvat kolmeen eri ilmastonmuutospaneelin (IPCC) käyttämään skenaarioon, jotka kuvaavat kasvihuonekaasujen pitoisuuksien mahdollisia kehityskulkuja (Representative Concentration Pathways, RCP) (Gregow ym. 2021). Arvioinnissa sivutaan RCP2.6-, RCP4.5- sekä RCP8.5-skenaarioita Kainuun sään muutosten osalta ja käsitellään ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia tuulivoimaan. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia luontotyyppeihin sekä metsätalouteen ei sisällytetä tähän arviointiin, sillä vaikutusten arvioinnissa käsitellään vaikutuksia hankkeen näkökulmasta eikä edellä mainittuihin voida hankkeen toteutumisella tai toteuttamatta jättämisellä vaikuttaa.

<u>Ilmastonmuutoksen vaikutukset Kainuun ilmastoon</u>

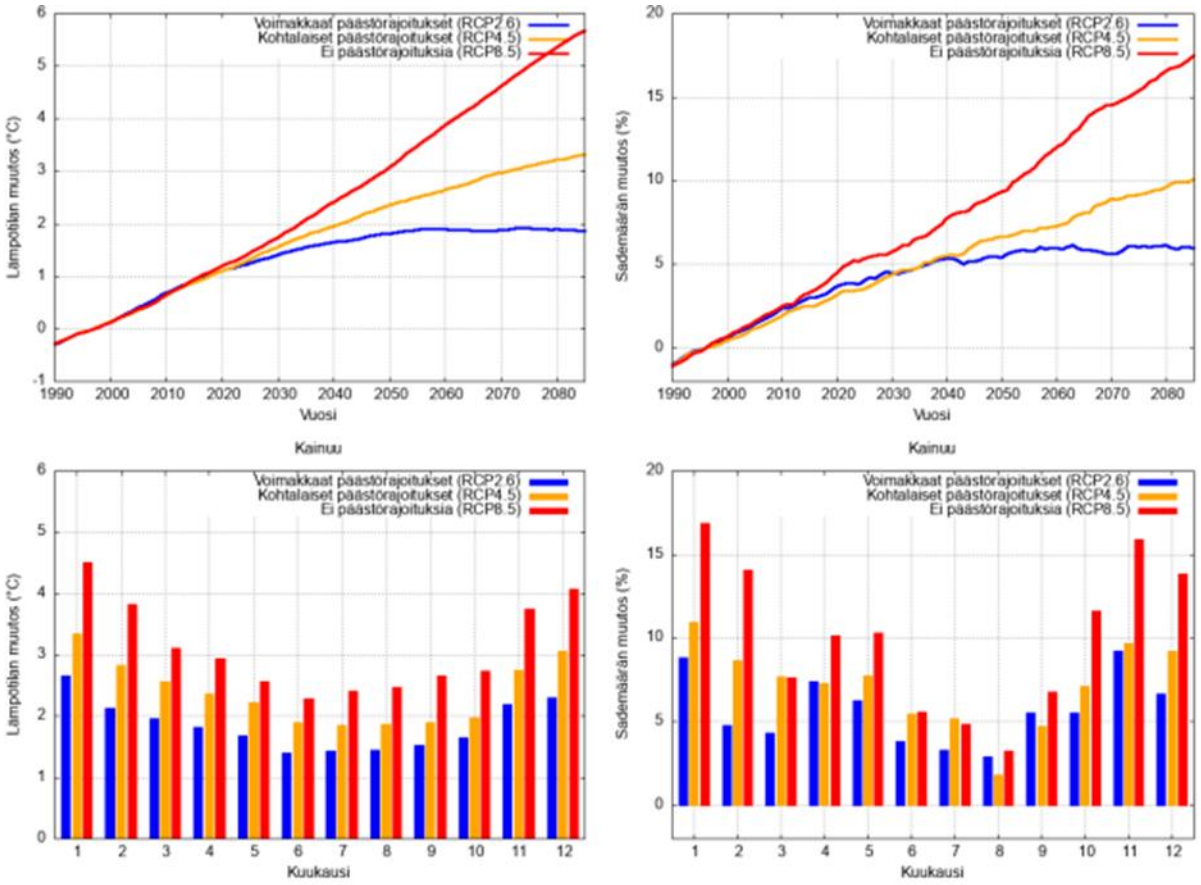
Kainuun ilmastossa hallitsee mantereisuus, sen vaikutuksen ollessa sitä suurempi, mitä idempänä ollaan. Kuluvan vuosisadan aikana alueen ilmaston arvioidaan lämpenevän alla olevan kuvan mukaisesti (Kuva 28-1). Arvioinnissa käytetyt kolme eri ilmastonmuutospaneelin (IPCC) esittämien skenaarioiden päästöjen kehityskulkua on arvioitu seuraavasti:

RCP2.6 kuvaa ilmastopolitiikan napakymppiä. CO_2:n päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopulla lähellä nollaa. CO_2:n pitoisuus on korkeimmillaan vuoden 2050 tienoilla noin 440 ppm ja alkaa sen jälkeen laskea.

RCP4.5 kuvaa ilmastopolitiikan osittaista onnistumista. CO_2:n päästöt kasvavat aluksi hieman, mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla. Vuosisadan loppupuolella ilman hiilidioksidipitoisuus tasaantuu teollistumista edeltävään aikaan verrattuna noin kaksinkertaiselle tasolle.

RCP8.5 kuvaa ilmastopolitiikan täydellistä epäonnistumista. CO_2:n päästöt kasvavat nopeasti ja vuoteen 2100 mennessä ne ovat kolminkertaiset verrattuna vuoteen 2000 verrattuna. Ilman CO_2:n pitoisuus kohoaa teollistumista edeltävään aikaan verrattuna yli kolminkertaiseksi ja jatkaa kasvuaan vuoden 2100 jälkeen. (Ympäristöhallinto 2015)

Kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä riippuen kuluvan vuosisadan puolivälissä Kainuun keskilämpötila kohoaa 1,8–3,0 °C. Alueen sademäärien arvioidaan kasvavan noin 6–10 prosentilla, jolloin keskimääräiset sademäärät olisivat 530–770 mm nykyisen 500–700 mm sijasta. (Gregow ym. 2021)



Kuva 28-1. Erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaiset lämpötilan ja sademäärän muutokset vuoteen 2100 asti (ylärivi). Vuoteen 2050 ulottuvat lämpötilan ja sademäärän muutokset kuukausittain (alarivi). Muutokset verrattuna 1981–2010 ilmastoon (Gregow ym. 2021).

2050-luvulle ulottuvissa Kainuun ilmaston arvioissa sademäärien ja -päivien sekä rankkasateiden voimakkuuden kasvua olisi odotettavissa kaikkina vuodenaikoina (Kuva 28-2). Ainoastaan kesän kohdalla sadepäivien määrän muutoksessa on epävarmuutta. Pakkaspäivien määrän arvioidaan vähenevän kaikkina vuodenaikoina. Lumimäärä vähenee talvella, keväällä ja syksyllä se vähenee huomattavasti. Roudan määrä vähenee talvella ja keväällä, syksyllä vähenee huomattavasti. Vertailujaksoilla 1981–2010 ja 1991–2020 kantavan roudan aika talvisin koko maassa on vähentynyt noin 7 päivää per vuosikymmenen. (Gregow ym. 2021)

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyy/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		

Kainuu						
Muuttuja	**Talvi**	**Kevät**	**Kesä**	**Syksy**	**Vuosi**	**1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita**
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 0,7°C lämpimämpi kuin 1981-2010.
Sademäärä	++	+	+	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on likimain sama kuin 1981-2010.
Termisen vuodenajan pituus	-	/	+	/	*	Talvi lyhenee 40 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat pitenevät 10… 20 vrk:lla.
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,7°C korkeampi kuin 1981-2010.
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,7°C korkeampi kuin 1981-2010.
Pakkaspäivien määrä	-	-	-	-	-	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 5 päivällä verrattuna 1981-2010.
Lumi	-	--	*	--	-	Lumensyvyys kasvanut noin 1 - 2 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 2-3 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	+	+	( )	+	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Suhteellinen kosteus	+	+	/	+	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Tuulen nopeus	/	/	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Roudan määrä	-	-	*	--	-	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.

Kuva 28-2. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Kainuussa 2050-luvulle mentäessä. (Gregow ym. 2021).

Kainuussa ei sijaitse merkittäviä tulvariskialueita. Muu tulvariskialue sijaitsee Kuhmossa keskustaajamassa Oulujoen vesistöalueella. Lumen määrän vähetessä vuoteen 2050 mennessä tulvat saattavat alueella pienentyä. Arvioon liittyy kuitenkin paljon epävarmuutta. Rankkasateet saattavat lisätä hulevesitulvien riskiä, joka ei ole alueella kuitenkaan kovin suuri. Kainuun vesistötulvariski on nykyisin kohtalainen, eikä muutoksia 2050-luvulle ole odotettavissa. Hulevesitulvariski on nykyisin melko pieni tai kohtalainen ja 2050 luvulla riskin arvioidaan kasvavan. (Gregow ym. 2021) Pieni-Paljakan hankkeeseen ei kohdistu ilmastonmuutoksen aiheuttamaa tulvariskiä.

Keskimääräisissä tuulennopeuksissa ei ole Suomessa odotettavissa juurikaan muutoksia, joskin poikkeavuutta eri mallien tulosten välillä on paljon. Myrskytuulien arvioidaan voimistuvan erityisesti Suomen merialueilla, mutta myös rannikolla ja mahdollisesti sisämaassa voimistumista on odotettavissa. Ilmatieteenlaitoksen vuonna 2019 julkaistussa tutkimuksessa Suomen kovimpien ja keskimääräisten tuulien voimakkuuksien muutokset olivat varsin pieniä. Kuluvan vuosisadan loppuun mennessä tuulet voimistuisivat muutaman prosentin verran syksyllä, muina vuodenaikoina muutosprosentti lähenee nollaa. (Ruosteenoja ym. 2019) Kainuun tuulennopeuksissa merkittäviä muutoksia ei ole havaittavissa.

Pienilmastollinen vaihtelu

Vuonna 2022 julkaistussa pienilmastoon keskittyvässä tutkimuksessa on havaittu, että pienilmastojen lämpötilat vaihtelevat huomattavasti pohjoisissa ympäristöissä. Tutkimus korostaa pienilmastojen lämpötilojen huomattavan suurta ajallista sekä alueellista vaihtelua. Pienilmastollisen vaihtelun suuruus on riippuvainen vuodenajasta – esimerkiksi alkukesästä tunturialueilla havaittiin hetkittäin jopa yli 30 asteen lämpötilaeroja mittausasemien välillä. Aikaisemmin esimerkiksi lajilevin-

neisyysarviot ovat perustuneet alueellisesti (yli 1 km) ja ajallisesti (monen vuoden keskiarvo) karkean erotuskyvyn ilmastoaineistoihin, kuten sääasematietoihin, jolloin ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset levinneisyyskuvissa on mahdollisesti yliarvioitu. Tutkimuksen yksi keskeisistä viesteistä onkin, että sääasemien mittaustiedot kuvaavat huonosti paikallisia lämpötilavaihteluita. Tutkimuksessa todetaan, että jatkossa olisi tutkittava, kuinka paljon pienilmastot tulevat muuttumaan eri vuodenaikoina. (Ilmatieteen laitos 2022)

Alueellinen sopeutuminen ilmastonmuutokseen

Kainuun maakuntaohjelmassa turvallisuuden osalta yhtenä toimenpiteenä on esitetty muun muassa riskikartoitusta ilmastosopeutumisen tueksi. Lisäksi ilmastonmuutokseen sopeutuminen otetaan mukaan Kainuun varautumisfoorumiin. (Kainuun liitto 2021b) Sopeutumisnäkökulma on mukana Kainuun ilmastostrategiassa 2020 läpileikkaavasti, kuten ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutuminen alueidenkäytössä kaikilla kaavatasoilla, neuvot ja tuki erityisesti poikkeustilanteiden kuten helleaaltojen ja tulvien aikana, sekä matkailualan sopeutuminen lyheneviin talviin. Talvella kasvavat lumikuormat, tulvat ja myrskyt voivat vaarantaa energiaverkon toimivuutta, ja kuumat ja kylmät jaksot voivat lisätä kysyntähuippuja. (Gregow ym. 2021) Maakuntaohjelmassa mainitulla kaavatason sopeutumisella sekä neuvonnalla ja tuella voidaan katsoa olevan vaikutusta myös hankkeeseen, tällöin suunnittelun edetessä hankkeesta vastaavan sekä maakunnan ja kuntien keskinäisellä vuorovaikutuksella on merkittävä rooli.

Ilmastonmuutos ja tuulivoima

Tuulivoiman osalta ilmastonmuutoksen voidaan katsoa tuovan sekä kielteisiä että positiivisia vaikutuksia tuotantomahdollisuuksiin. Talvi-ilmaston muuttuessa ja keskilämpötilojen noustessa lumipeitteen ja jään määrän oletetaan vähenevän. Jään muodostumisen väheneminen voisi mahdollisesti vähentää esim. lapojen jäätymistä.

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. Tuulinopeuksien 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).

Ilmastonmuutos lisää myös metsäpaloriskiä, joka on Ilmatieteen laitoksen raportin mukaan suurempi Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa (Ilmatieteenlaitos 2021). Tulevaisuuden metsäpaloriskialueita ei ole toistaiseksi tulvariskialueiden tavoin kartoitettu. Maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämän MARISKA-hankkeen tarkoituksena on tuottaa karttapalvelu maastopalojen torjumiseksi. Hanketta toteuttavat Suomen metsäkeskus, Pelastusopisto sekä Arbonaut ja sen on määrä kestää vuoden 2022 loppuun saakka. (Metsäkeskus 2022) Metsäpaloriskeihin varautumisessa voidaan kiinnittää huomiota esimerkiksi tielinjausten suunnitteluun, jolloin tiet voivat toimia palokatkoina. Hankkeesta vastaavan ja pelastuslaitoksen keskinäisen vuorovaikutuksen on pysyttävä käynnissä hankkeen suunnittelun, tuulivoimapuiston 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 tuulivoimassa tai muissa ulkoisissa olosuhteissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka voisivat vaarantaa tuulienergian jatkuvaa hyödyntämistä Pohjois-Euroopassa, tutkimuksessa kuitenkin todetaan lisätutkimusten olevan tarpeellisia (Barthelmie ym. 2020).

Ilmastonmuutos ja sähkönsiirto

Sähkönsiirron osalta Fingridin vuonna 2019 julkaisemassa ilmastonmuutokseen varautumista käsittelevässä lehdessä todetaan, ettei lämpötilojen nousu ja helteet ole ongelma kantaverkolle, mutta myrskytuuli ja ukkonen voivat olla. Toistaiseksi ei kuitenkaan ole näköpiirissä sellaisia ukkosmyrskyjä, joita verkko ei kestäisi. Metsäpalot ovat riski kantaverkolle, ja niiden torjunnassa raivaus on tehokkain tapa. Merenpinnan nousu tai tulvat eivät arvioltaan tule vaikuttamaan lähivuosina kantaverkkoon, koska voimajohdot ja sähköasemat sijaitsevat harvoin lähellä vesistöjä. Nykytiedon valossa Suomen kantaverkko kestää tulevat sääilmiöt hyvin ainakin seuraavien vuosikymmenten ajan. Ilmastoriskeihin kuitenkin varaudutaan. Kantaverkko toimii osana yhteiskuntaa ja sen toimivuus vaatii esimerkiksi tietoliikenneyhteyksiä, jotka voivat olla herkempiä säämuutoksille. Fingridin varautumistiimin puheenjohtajan arvion mukaan ilmastosta johtuvaa valtakunnallista kantaverkon vioittumista ei lähivuosikymmeninä tapahdu.

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 kehityksestä riippuen olemassa olevat arviot ilmastoon kohdistuvista muutoksista muun muassa sademääriin, lämpötilaan sekä roudan määriin voivat poiketa tulevaisuuden todellisuudesta. Epävarmuutta luo myös aiemmin mainittu suuri pienilmastollinen vaihtelu, jonka tulevia ilmastonmuutoksen aiheuttamia vaikutuksia ei ole vielä riittävästi tutkittu.

28.7 Muut riski- ja häiriötilanteet

Mahdollisia onnettomuustilanteita varten hankealueelle varmistetaan pelastustoimelle ympärivuotinen kulkukelpoisuus. Hankkeen tuulivoimaloiden turvallisuusratkaisuista tullaan rakennuslupavaiheessa tekemään erillinen palotekninen suunnitelma.

28.8 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.

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, lapojen 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.

29. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia aiheutuu, kun samalla vaikutusalueella olevat eri toiminnot aiheuttavat yhdessä suuremman vaikutuksen kuin yksittäin tarkasteltuna. Arvioinnissa selvittiin, voiko tarkasteltavista hankevaihtoehdoista suorien vaikutusten lisäksi aiheutua yhdessä muiden lähialueen olemassa olevien tai suunniteltujen (vähintään YVA- tai lupaprosessi käynnissä) toimintojen kanssa kumuloituvia tai toisiaan vahvistavia ympäristövaikutuksia.

Yhteisvaikutusten arviointia varten koottiin tiedot lähialueen muiden tuulivoimapuistohankkeiden keskeisimmistä ympäristövaikutuksista. Erityisesti kiinnitettiin huomiota mahdollisesti laajimmalle ulottuviin vaikutuksiin, kuten maisema- ja linnustovaikutuksiin.

Arvioinnin suoritti Ramboll Finland Oy:n asiantuntijaryhmä yhdessä. Asiantuntija-arviona esitetään ennakkoarvio lisäävätkö tai vähentävätkö lähimmät tuulivoimahankkeet toistensa aiheuttamia vaikutuksia ja miten mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää.

29.1 Maisema

Pieni-Paljakan tuulivoimaloiden läheisyyteen alle kymmenen kilometrin etäisyyteen sijoittuu kolme muuta tuulivoimahanketta: Varsavaaran 21 tuulivoimalan hanke noin 6 km etäisyydelle lounaan suunnalle sekä idän suunnalle Lumivaaralle kaksi erillistä hanketta 6-8 km (tuulivoimaloiden määrä 9+9). Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeudet ovat 215…300 m.

Tuulivoimahankkeet sijaitsevat vaaraisilla ja metsäisillä maisema-alueilla. Alueella sijaitsee maatiloja ja asutusta harvoihin kyliin painottuneina. Kohdealueella on vapaa-ajan mökkejä järvien rantaalueille keskittyneenä. Peltoalueet ovat pienialaisia ja ne ovat sijoittuneet vaarojen lakialueille ja järvien rannoille. Muita avoimia alueita ovat lähinnä järvet, suot ja metsähakkuiden luomat paljaat alueet.

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutus on paikallisesti Kainuun vaara-asutuksen maisemalle merkittävä. Seudulla ei vielä sijaitse tuulivoimaloita, joten maisemakuva muuttuu nykyisestä suuresti, jos kaikki viisi tuulivoimahanketta rakennetaan. Lähin tuotannossa oleva tuulivoimapuisto sijaitsee Suomussalmen Kivivaara-Peuravaaralla lähellä Hyrynsalmen kunnan rajaa. Yhteisvaikutuksissa arvioitavat tuulivoimahankkeet sijaitsevat vaara-alueiden lakialueilla, joista ne näkyvät kauas ympäristöön. Esimerkiksi Ristijärven Saukkovaaran laskettelurinteiltä avautuvassa näkymässä tuulivoimalat muodostavat yhtenäisen laajan rintaman kaukomaisemassa. Nykyinen maiseman luonne muuttuu luonnonmaisemasta teollisempaan suuntaan (Kuva 29-1). Tuulivoimahankkeisiin liittyy myös rakennettava tieverkosto ja voimansiirtolinjat, jotka vaikuttavat paikallisesti heikentävästi maisemaan.



Kuva 29-1. Varsavaaran, Hietavaaran, Pieni-Paljakan ja Lumivaaran (2 hanketta) tuulivoimalat Ristijärven Saukkovaaran laskettelukeskukselta katsottuna.

Tuulivoimalahankkeet yhteisvaikutuksena heikentävät hankkeen alueella alueen monimuotoisuutta, sillä alueelle on rakennettava merkittävästi uutta tiestöä ym. Ekologiset yhteydet heikentyvät jonkin verran tiestön ja muun infran rakentamisen seurauksena, mutta ne eivät aiheuta merkittävää estevaikutusta eläimille.

Kaikkien viiden rakennettavien tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin itään ja etelään. Tuulivoimahankkeiden näkymä vaihtelee niin, että läheltä tarkastellessa voimalat eivät näy kuin paikoitellen, mutta kaukonäkymässä kaikkien hankkeiden yhteisvaikutus on merkittävämpi. Idässä tuulivoimaloille avautuu järven rannoilla ja vaarojen lakialueilta pitkiä näkymiä Ristijärven kylän alueella. Ristijärven alueella asutusta on enemmän mm. kylän alueella ja rannoilla, joten voimaloiden näkyvyyttä voidaan pitää merkittävämpänä. Ristijärven alueelta tarkastellessa tuulivoimalahankkeet muodostavat laajan yhteisen tuulivoimalahorisontin.

Näkymiä etelästä avautuu Oulujärven alueelta (eteläiset ranta-alueet ja järven selänne). Oulujärven seudulla on asutusta ja mökkejä ranta-alueella, joten näkyvyys ranta-alueilta on paikoitellen merkittävä. Avoimelta järven selältä näkyy yhteinen tuulivoimalahorisontti pohjoiseen päin katsoessa, joskin etäisyyden vuoksi tuulivoimalat eivät erotu kovin hallitsevasti horisontissa. Kaikkien tuulivoimahankkeiden yhteinen näkyvyys maisemassa on vähäinen lännestä katsottaessa, jossa laajimmat näkymäalueet sijaitsevat Osmankajärven ja Kongasjärven länsirannoilla.

Luonnonmaisemat, joilla on arvoa matkailun näkökulmasta, ovat erityisen herkkiä maisemanmuutokselle. Tällaisia kohteita ovat erityisesti Paljakan matkailukeskuksen läheisyydessä sijaitsevat retkeilyreitit, mutta myös järvien ranta-alueet, joilla sijaitsee paljon vapaa-ajan asutusta. Myös maisemallisesti herkkiin kulttuurimaisemiin, kuten Latvan kylämaisemaan, kohdistuu merkittävä muutos.

29.2 Linnusto

Kaikkien hankkeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen vaikuttaa todennäköisesti eniten ihmistä välteleviin lajeihin kuten metsoihin. Tuulivoima-alueiden sisällä säilyvillä metsäkuvioilla metsäelinympäristö kuitenkin säilyy ennallaan, joten yhteisvaikutus tavanomaiseen metsälinnustoon on suuruudeltaan pieni. Pesimälinnuston kannalta yhteisvaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Myös metsissä pesivät vaateliaat petolinnut kuten mehiläishaukka ja kanahaukka kärsivät metsien pirstoutumisesta (Kontkanen ja Nevalainen 2002), ja vaikutukset näiden lajien paikallisiin populaatioihin on sitä suurempi mitä useampi hanke toteutuu samalla alueella. Petolintujen laajat reviirit

voivat myös ulottua useammalle tuulivoima-alueelle. Vaikka Pieni-Paljakan hankealueella ei tehty havaintoja sääksistä tai kotkista, sääksen pesiä tunnetaan Puolangalla 13, sekä maakotkan pesiä Puolangalla 5 ja Ristijärvellä yksi. Muuttohaukan pesiä tunnetaan Puolangalla vain yksi. Sääkset käyttävät laajoja alueita ravinnonhankintaan, ja niihin kohdistuva yhteisvaikutusten suuruus arvioidaan suureksi. Muita yhteisvaikutuksille herkkiä, alueella mahdollisesti esiintyviä lajeja ovat maakotka ja merikotka. Petolintujen kannalta yhteisvaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Kaikkien hankkeiden toteutuessa muodostuisi sekä itä-länsisuunnassa Pieni-Paljakan hankealueesta länteen päin kymmenien kilometrien levyinen este lintujen muuttoreitille. Yksilötasolla vaikutus muodostuu kaikista yksilön muuttoreitin varrella olevista väistettävistä tuulivoima-alueista. Itäpuolelta kierrettäessä tulee esteeksi Lumivaara, ja länteen Hietavaara, Varsavaara, Koirakangas, Hirvivaara-Murtovaara, Takiankangas ja Turkkiselkä.

Kaiken kaikkiaan kiertämisestä syntyy kymmeniä kilometrejä lisämatkaa, joka vastaa monien lajien osalta kuitenkin vain alle prosentin lisäystä koko muuttoreitin pituuteen nähden, joten vaikutuksen suuruus jää hyvin pieneksi. Ottaen huomioon, ettei alue sijoitu tärkeälle muuttoreitille, ja että muuton on havaittu olevan heikkoa, yhteisvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

29.3 Muu eläimistö

Kaikkien hankkeiden toteutumisesta aiheutuva laaja-alainen metsien pirstoutuminen ja metsäalan pieneneminen vaikuttaa todennäköisesti muunkin eläimistön osalta eniten ihmistä välteleviin lajeihin, kuten suurpetoihin. Näiden lajien elinpiirit ovat hyvin laajoja, jolloin useampi suunnitelluista hankealueista voivat sisältyä niiden reviireihin. Alueelta ei tunneta susien reviirejä, mutta lähialueilta on tiedossa yksittäisiä havaintoja kaikista suurpedoista ahmaa lukuun ottamatta. Vaikka suurpedoilla esiintyy välttelykäyttäytymistä, niiden on todettu myös sopeutuvan ja sisällyttävän elinpiireihinsä myös ihmistoiminnan muokkaamia ympäristöjä. Tuulivoimatoiminta ei aiheuta rakennusvaiheen jälkeen suurta kasvua liikenteessä tai ihmistoiminnassa alueella, ja voimalapaikkojen ulkopuolella metsäympäristö säilyy ennallaan ja siihen vaikuttaa vain metsätaloustoimenpiteet. Tuulivoimarakentamisen vaikutus suurpedoille soveltuvan elinympäristön määrään arvioidaan vähäiseksi, ja kantoja muokkaavat todennäköisesti voimakkaammin muut tekijät, kuten metsästys.

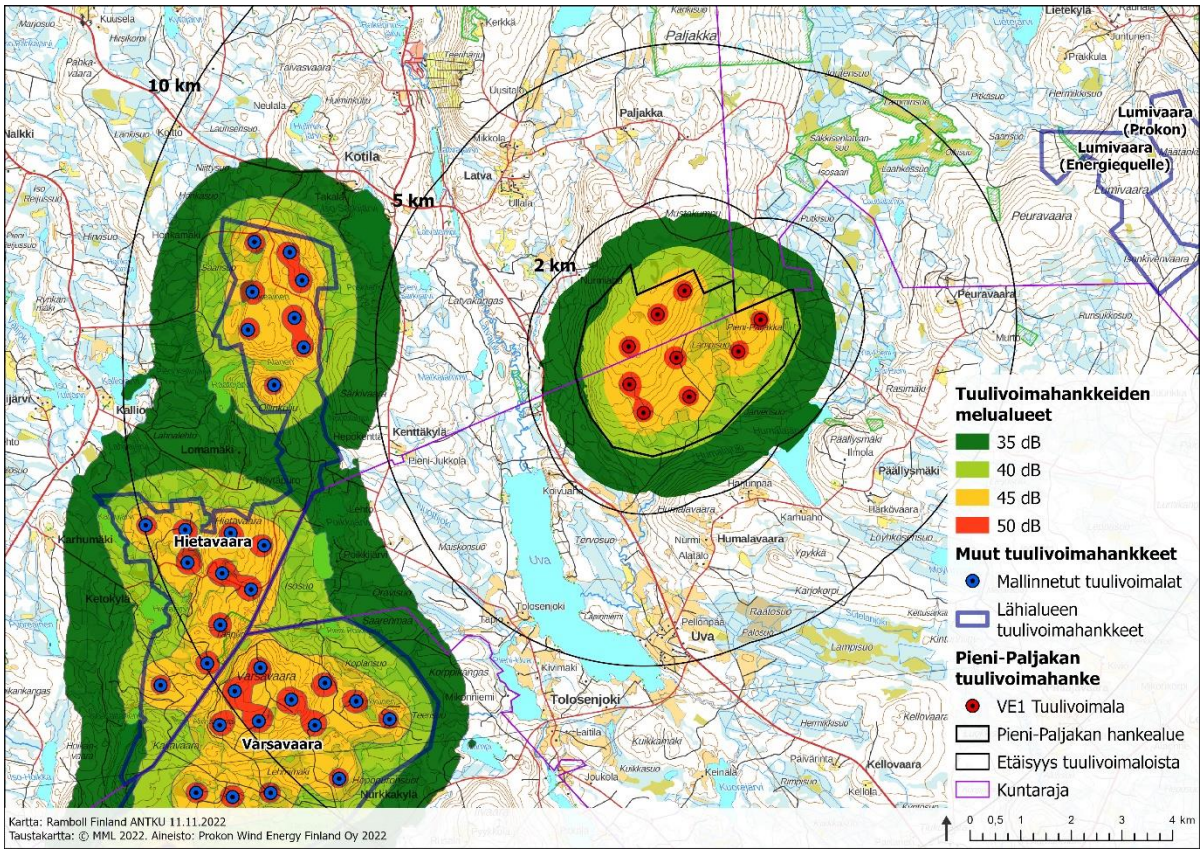
Muiden eläinlajien kuin suurpetojen osalta yhteisvaikutusten merkitys arvioidaan hyvin vähäisiksi. Niiden elinpiirit eivät ole yhtä suuria, eivätkä ne tarvitse laajoja yhtenäisiä metsäalueita tai asuttamattomia alueita.

29.4 Luonnonympäristö

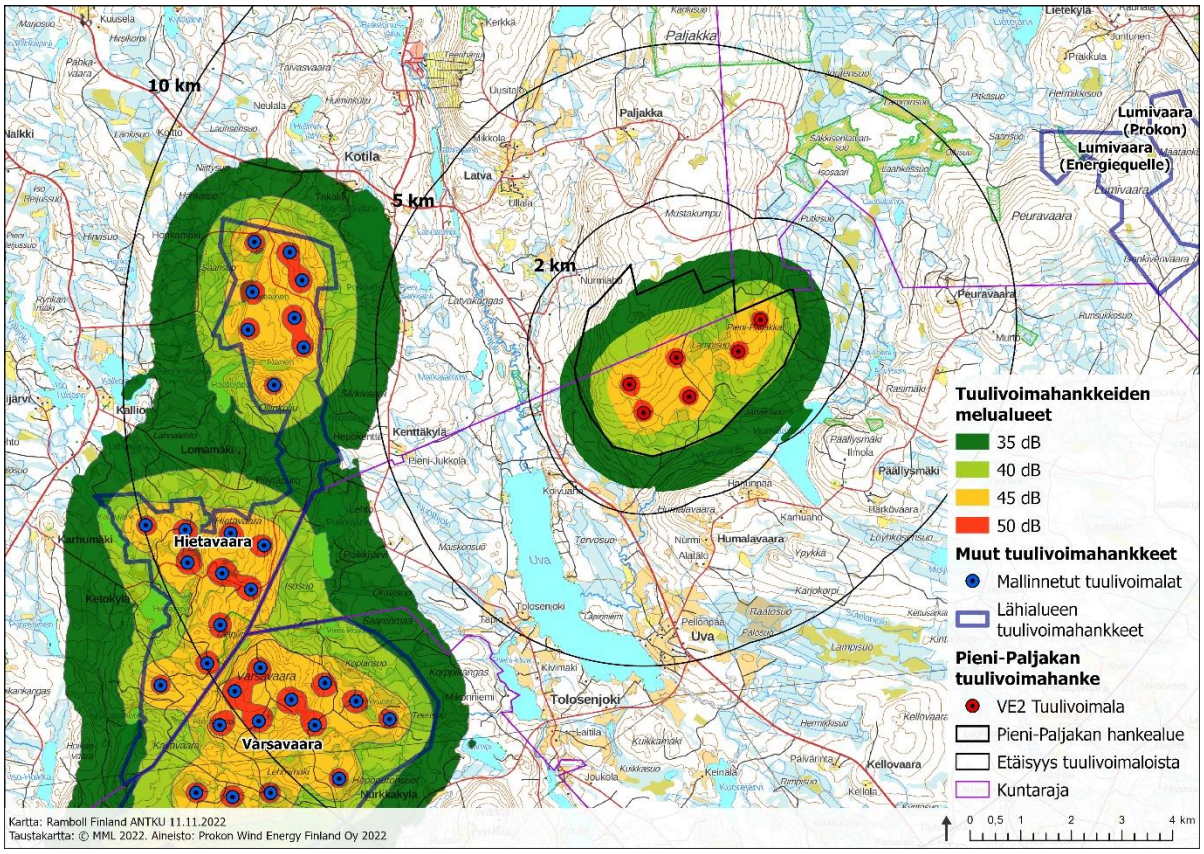
Tuulivoimahankkeen toteutuessa menetetään elinympäristöjä rakennettavien voimalapaikkojen, tiestön ja sähkönsiirron alueilta. Useamman hankkeen toteutuessa on mahdollista, että yhteisvaikutus kasvaa alueellisesti merkittäväksi paikalliseksi menetykseksi monimuotoisuudessa. Suunnitelluille rakennusalueille kohdistettavien selvitysten avulla kuitenkin varmistetaan, ettei rakentamista toteuteta kohteille, joille sijoittuu uhanalaisia, paikallisesti tai kansallisesti merkittäviä, tai muulla tavoin huomionarvoisia luontotyyppejä, elinympäristöjä tai eliöstöä. Tuulivoimarakenteiden rakennusalueiden ulkopuolella luonnonympäristö säilyy ennallaan reunavaikutuksia lukuun ottamatta. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

29.5 Melu

Etäisyys lähimpiin tuulivoima-alueisiin on noin 5 kilometriä, jolloin yhteismeluvaikutuksia lähihankkeiden voimaloista **ei synny vaikutuksia** Pieni-Paljakan voimaloiden kanssa kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2). Yhteisvaikutuskartta melun osalta on esitetty alla (vaihtoehto VE1 Kuva 29-1 ja vaihtoehto VE2 Kuva 29-3).



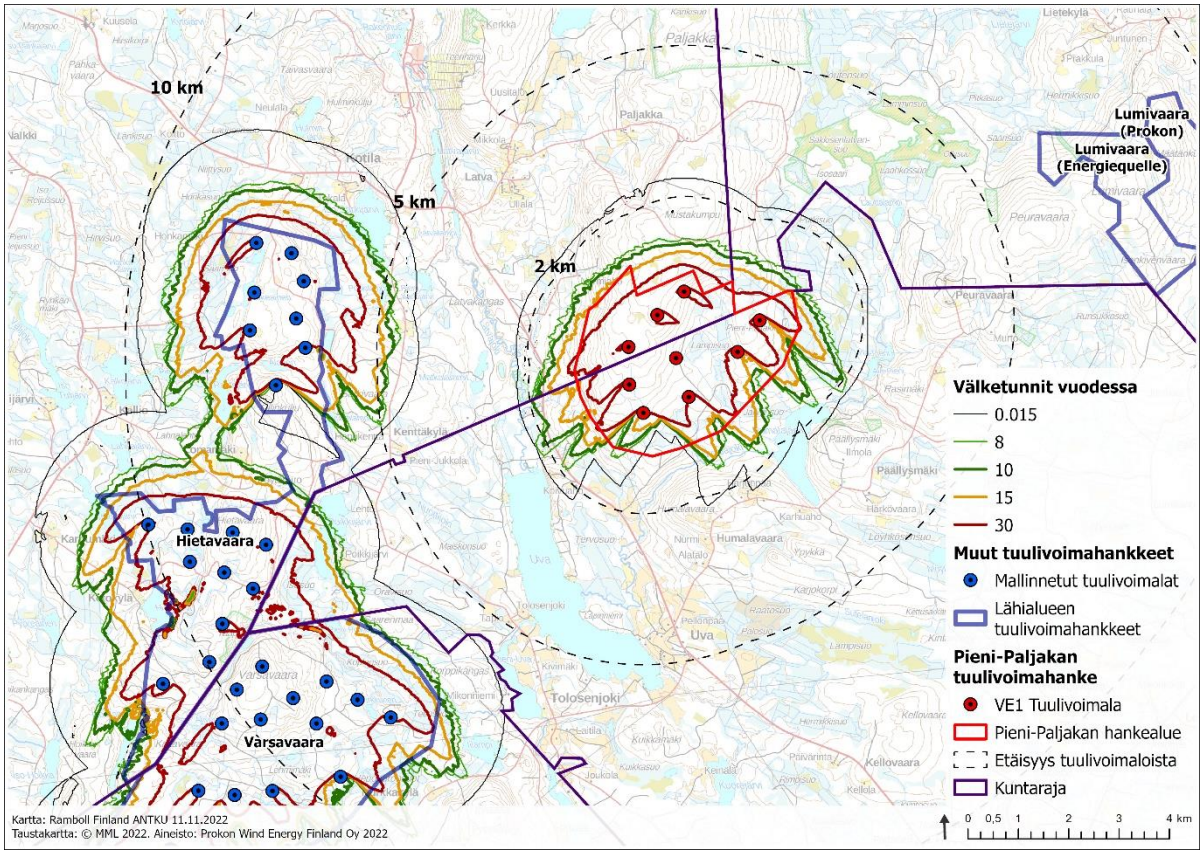
Kuva 29-2. Meluvaikutukset Pieni-Paljakan hankkeesta muiden lähialueen hankkeiden kanssa vaihtoehdossa VE1.



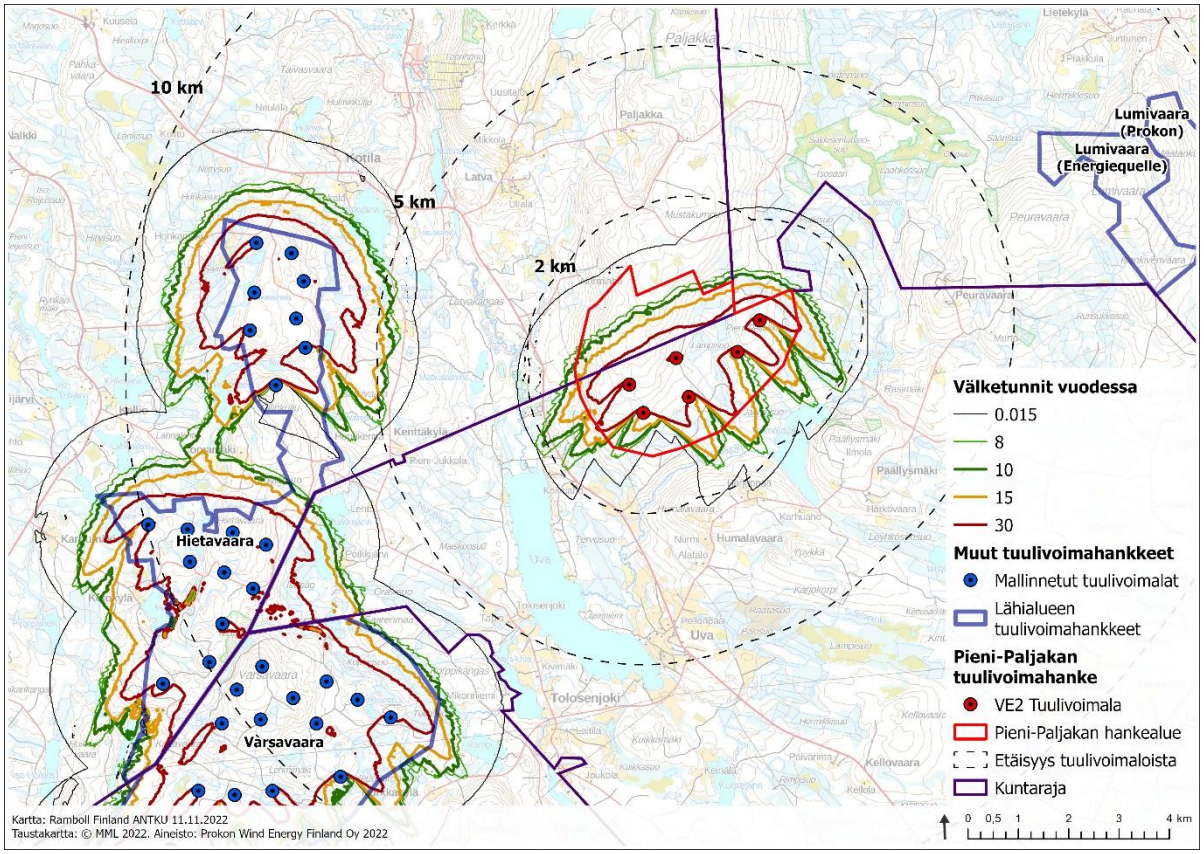
Kuva 29-3. Meluvaikutukset Pieni-Paljakan hankkeesta muiden lähialueen hankkeiden kanssa vaihtoehdossa VE2.

29.6 Välke

Etäisyys lähimpiin tuulivoima-alueisiin on noin 5 kilometriä, jolloin yhteisvälkevaikutuksia lähihankkeiden voimaloista **ei synny vaikutuksia** Pieni-Paljakan voimaloiden kanssa kummassakaan vaihtoehdossa (VE1 ja VE2). Yhteisvaikutuskartta melun osalta on esitetty alla (vaihtoehto VE1 Kuva 29-4 ja vaihtoehto VE2 Kuva 29-5)



Kuva 29-4. Välkevaikutukset Pieni-Paljakan hankkeesta muiden lähialueen hankkeiden kanssa vaihtoehdossa VE1.



Kuva 29-5. Välkevaikutukset Pieni-Paljakan hankkeesta muiden lähialueen hankkeiden kanssa vaihtoehdossa VE2.

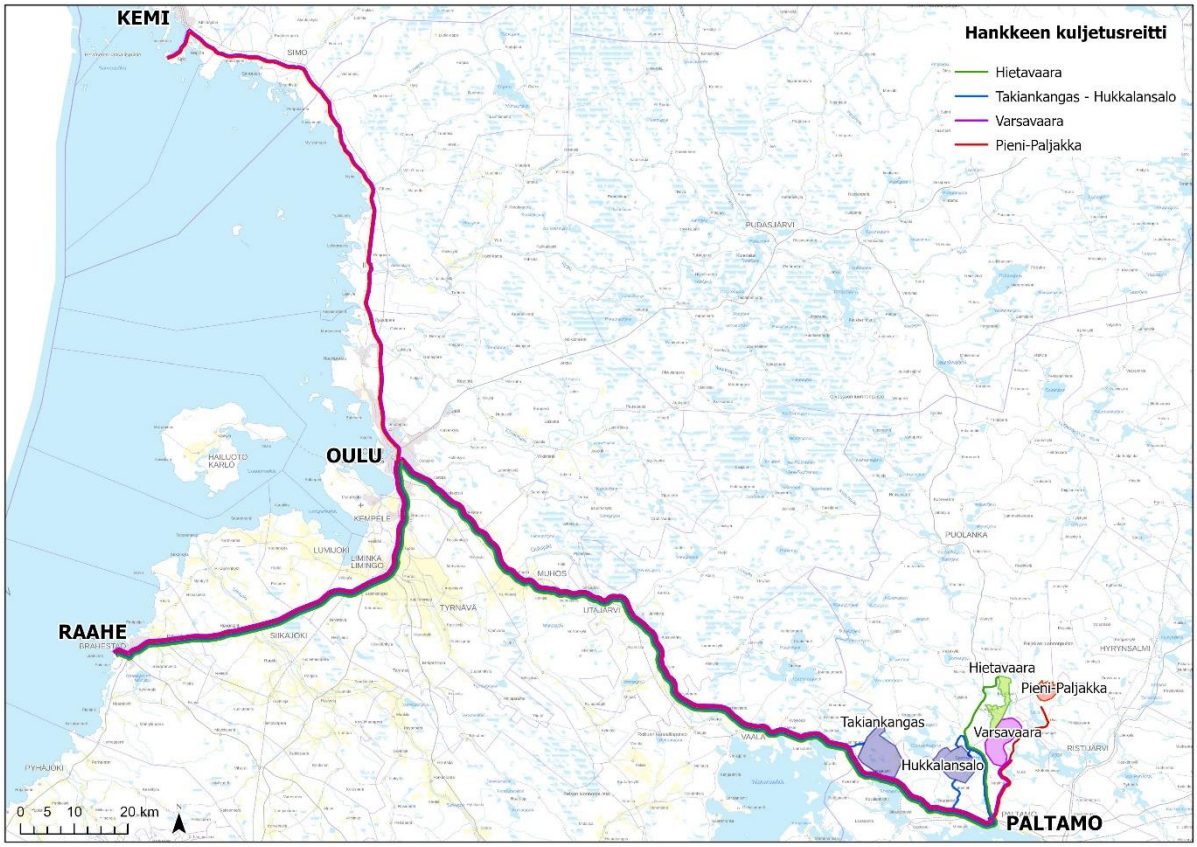
29.7 Liikenne

Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksia liikenteen osalta muodostuu, mikäli voimaloiden rakennusvaiheet ajoittuvat samaan ajankohtaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Tuulivoimaloiden osien kuljetus tuontisatamasta hankealueelle vaikuttaa huomattavasti maantieliikenteen sujuvuuteen ja saattaa ohitustilanteiden lisääntyessä vaarantaa liikenneturvallisuutta. Mikäli useamman hankkeen rakennusvaihe on aikataulutettu samaan aikaan, myös liikennemäärät lisääntyvät tuontisataman sekä hankealueen välillä sekä hankealueiden läheisyydessä.

Pieni-Paljakan rakennusvaihe ajoittuu vuosien 2026–2027 välille. Pieni-Paljakan länsipuolella sijaitsevan Hietavaaran tuulivoimahankkeen rakennusvaihe on aikataulutettu alkavan vuoden 2024 aikana. Hankkeet eivät ole rakentamisvaiheessa samanaikaisesti.

Pieni-Paljakan hankealueelta itään 6–8 km päässä sijaitsee Lumivaaran tuulivoimahankkeet. Niiden rakentamistyöt on jo aloitettu. Näin ollen yhteisvaikutuksia Lumivaaran hankkeen kanssa liikenteen osalta ei synny.

Hankealueen lounaispuolella, noin 17,5 km etäisyydellä, sijaitsee Hukkalansalo-Takiakankaan tuulivoimahanke, jonka rakentaminen ajoittuu YVA-ohjelman mukaan vuosiin 2025–2026. Pieni-Paljakan ja Hukkalansalo-Takiakankaan tuulivoimahankkeiden liikenteelliset yhteisvaikutukset ajoittuvat vuoteen 2026. Noin 6 km hankealueen eteläpuolella sijaitsee Varsavaaran tuulivoimahanke, jonka rakennusvaiheen on arvioitu ajoittuvan vuosien 2026–2027 välille. Täten Varsavaaran ja Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan. Alustavan suunnittelun mukaan hankkeet hyödyntävät samoja osittain reittejä (Kuva 29-6).



Kuva 29-6. Varsavaaran hankealueen läheisyyteen sijoittuvien tuulivoimahankkeiden alustavat kuljetusreitit.

Valtateiden arvioidaan voivan ottaa vastaan niin Varsavaaran, Pieni-Paljakan, Hietavaaran kuin Hukkalansalo-Takiakankaan tuulivoimalakuljetukset. Mahdollisesti hetkittäin, varsinkin erikoiskuljetusten osalta, valtatien 22 liikenteen sujuvuus voi heikentyä. Sujuvuuden arvioidaan heikentyvän eniten vuoden 2026 aikana, kun rakentamisvaiheessa on Varsavaara, Pieni-Paljakan sekä Hukkalansalo-Takiakankaan tuulivoimahankkeet. Muutos on kuitenkin lyhytaikainen.

Suurempia liikenteellisiä yhteisvaikutuksia aiheutuu Puolangantien (kantatie 78) ja Uvantien (19205) osalta. Arvioituna rakentamisajankohtana vuonna 2026 Pieni-Paljakan, Varsavaaran ja Takiakangas-Hukkalansalon tuulivoimahankkeiden rakentamisen aikaisia liikenteellisiä yhteisvaikutuksia aiheutuu Puolangantielle ja vuosina 2026–2027 yhteisvaikutuksia aiheutuu Uvantielle Pieni-Paljakan ja Varsavaaran liikennöinnistä.

- Varsavaaran suurimman voimalamäärän vaihtoehdon VE1 (31 voimalaa) on arvioitu lisäävän **kuljetuksia noin 38 päivässä**.
- Pieni-Paljakan suurimman voimalamäärällisen vaihtoehdon VE1 (9 voimalaa) arvioidaan lisäävän noin **22 kuljetuksella päivässä**.
- Takiakangas-Hukkalansalo YVA-ohjelman (FCG Finnish Consulting Group Oy 2022) mukaan vain Hukkalansalon (suurin voimalamäärällinen vaihtoehdot VE1 ja VE2 21 voimalaa) alueen kuljetukset on suunniteltu Puolangantien (kantatie 78) kautta. YVA-ohjelmassa kerrotaan, että yhden tuulivoimalan rakentamiseen tarvitaan enintään 150 kuljetusta eli Hukkalansalon vaihtoehdolle VE1 se tarkoittaisi noin 3 150. Hukkalansalon hankkeesta arvioidaan aiheutuvan näiden tietojen perusteella noin **5 kuljetusta päivässä**.

Mikäli hankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajankohdalle, voisi se tarkoittaa vuonna 2026 Puolangantielle yhteensä noin 65 kuljetusta päivässä lisää, joka tarkoittaisi **noin 260–430 % kasvua** raskaan liikenteen liikennemäärässä. Uvantien osalta kasvu vielä suurempi, sillä raskaan liikenteen määrä **noin 13-kertaistuu (540–1 300 %).** Tällainen liikennemäärän kasvu vaikuttaa heikentävästi liikenneturvallisuuteen ja -sujuvuuteen.

Mikäli hankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajankohdalle, voisi se tarkoittaa vuonna 2026 Puolangantielle yhteensä noin 65 kuljetusta päivässä lisää, joka tarkoittaisi **noin 260–430 % kasvua** raskaan liikenteen liikennemäärässä. Uvantielle arvioidaan kohdistuvan yhteensä noin 60 kuljetusta päivässä lisää, jolloin Uvantien osalta kasvu vielä suurempi, sillä raskaan liikenteen määrä **noin 12-kertaistuu (500–1 200 %).** Tällainen liikennemäärän kasvu vaikuttaa heikentävästi liikenneturvallisuuteen ja -sujuvuuteen.

Liikenteen yhteisvaikutusten osalta hankevaihtoehdoissa on hieman eroa. Liikenteen yhteisvaikutusten suuruus riippuu voimakkaasti siitä, mikä hankkeiden vaihtoehdosta lopulta toteutuu. Vertailun vuoksi hankkeiden liikenteen yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitu tilannetta, jossa Pieni-Paljakan hanke toteutuu vaihtoehdon VE2 mukaisesti eli vaihtoehto VE1:stä voimalamäärällisesti pienempänä. Arvioinnissa muut vaihtoehdot toteutuisivat suurimman voimalamäärän vaihtoehdon mukaisesti. Pieni-Paljakan osalta vaihtoehto VE2 käsittää 6 voimalaa eli noin **15 kuljetusta päivässä**. Varsavaaran ja Hukkalansalon kuljetusmäärät voimalamäärällisesti enimmäisvaihtoehdoissa on esitetty aiemmin tässä luvussa.

Mikäli hankkeiden rakentaminen sijoittuu samalle ajankohdalle, voisi se tarkoittaa vuonna 2026 Puolangantielle yhteensä noin 58 kuljetusta päivässä lisää, joka tarkoittaisi **noin 230–390 % kasvua** raskaan liikenteen liikennemäärässä. Uvantielle arvioidaan kohdistuvan yhteensä noin 53 kuljetusta päivässä lisää, mikä tarkoittaisi raskaan liikenteen määrän kasvua **noin 440–1 060 %.** Kasvu on edelleen merkittävää mutta selvästi vähäisempää kuin tilanteessa, jossa hankkeiden voimalamäärällisesti suurimmat vaihtoehdot toteutuisivat.

29.8 Sosiaaliset vaikutukset

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia yhteisvaikutuksia muodostuu erityisesti maisemanmuutoksen aiheuttaman viihtyisyysvaikutuksen kautta. Melu- ja välkeselvitysten mukaan hankkeiden yhteisiä leviämisvyöhykkeitä ei muodostu, sillä lähimmät suunnitellut Hietavaaran ja Varsavaaran tuulivoimapuistot sijaitsevat yli kahden kilometrin päässä Pieni-Paljakan hankealueesta, ja näin ollen myös yhteisvaikutuksen terveysvaikutuksia ei synny. Liikennevaikutusten osalta Pieni-Paljakan, Varsavaaran ja Hukkalansalon tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu samalle ajankohdille lisäten yhteisvaikutuksia. Etenkin Uvantienkohdalla näiden kolmen hankkeen rakentamisen ajoittuessa samaan aikaan asukkaiden ja lomailijoiden asumisviihtyvyys heikkenee. Toisaalta lähiympäristön voidaan kokea olevan jatkuvan rakentamistöiden kohteena, jos tuulivoimahankkeiden rakentaminen ajoittuu peräkkäin.

Asukaskyselyssä oli mahdollisuus kertoa näkemyksensä mahdollisista yhteisvaikutuksista muiden hankkeiden kanssa avoimeen vastauskenttään. Yhteisvaikutusten arviointi ja yhteistyö hanketoimijoiden välillä nähtiin tärkeänä. Merkittävimpinä yhteisvaikutuksina asukaskyselyyn vastanneet pitivät vaikutuksia maisemaan, luontoon, elinkeinoihin ja ihmisten elinoloihin.

Erityisesti maisemallisia yhteisvaikutuksia kohdistuu itään ja etelään. Näkymäalueanalyysin perusteella Pieni-Paljakan, Varsavaaran, Hietavaaran ja Lumivaaran tuulivoimahankkeista yksi tai useampi voimala näkyy Iijärven etelärannoille ja Oulunjärvelle. Maisemallinen muutos luonnollisesta

tuulivoima-alueesta arvioidaan heikentävän asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttöä alueella. Maisemallinen muutos koskettaa suurta ihmisjoukkoa sen yltäessä aina Oulunjärvelle asti. Näkymäalueanalyysin mukaan sen sijaan Paljakan matkailukeskuksen ja luonnonpuiston suuntaan näkyvät merkittävimmin Pieni-Paljakan tuulivoimalat. Maisemallisten yhteisvaikutusten lieventämisessä keskeisimpiä keinoja ovat voimaloiden määrän vähentäminen ja napakorkeuden laskeminen.

Kuten edellä todettiin, yhteisvaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen muodostuu lähinnä hankkeiden maisemavaikutusten kautta. Viihtyvyyden ja virkistyskäytön kannalta ympäröivien hankkeiden melu-, välke- ja maisemavaikutukset voivat muuttaa kylien ja Paljakan matkailukeskuksen ympäristön luontokokemusta. Myös alueen metsästäjät saattavat kokea yhteisvaikutukset metsästykseen merkittäviksi metsästysalueiden luonteen muuttuessa.

OSA IV

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA JOHTOPÄÄTÖKSET



30. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyystaulukko vaihtoehdoittain (Taulukko 30-1) ja sähkönsiirron osalta (Taulukko 30-2).

Valtaosa hankkeen vaikutuksista on arvioitu vähäisiksi kielteiseksi. Erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia arviointiin kohdistuvan maisemaan ja kulttuuriympäristöön lähivaikutusalueella eli alle 6 km etäisyydellä tuulivoimalasta. Suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan maisemaan ja kulttuuriympäristöön kaukovaikutusalueella eli 6-10 km etäisyydellä tuulivoimalasta vaihtoehdossa VE1. Niin ikään suuria kielteisiä vaikutuksia arvioitiin kohdistuvan elinkeinoelämään ja palveluihin matkailun osalta molemmissa vaihtoehdoissa sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen virkistyksen osalta molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankevaihtoehtojen välillä on joitakin eroja vaikutuksissa tuulivoimaloiden määrän eron ollessa 3 voimalaa. Suurimmat eroavaisuudet aiheutuvat vaikutuksissa pesimälinnustoon (VE1 kohtalainen kielteinen ja VE2 vähäinen kielteinen), luonnonsuojelualueista Mustakummun luonnonsuojeluun varattuun suojelualueeseen (VE1 kohtalainen kielteinen ja VE2 merkityksetön kielteinen), maiseman kaukokohteisiin (yli 6 km, VE1 suuri kielteinen ja VE2 kohtalainen kielteinen), elinkeinon ja palveluiden osalta muihin kuin matkailuun (VE1 suuri myönteinen ja VE2 kohtalainen myönteinen) ja välkkeeseen (VE1 kohtalainen kielteinen ja VE2 vähäinen kielteinen).

Myönteisiä vaikutuksia hankkeesta kohdistuu ilmanlaatuun ja ilmastoon sekä elinkeinoihin ja palveluihin pois lukien matkailu.

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta, vaihtoehdon VE0 mukaisesti, ovat vaikutukset nykytilaan verrattuna merkityksettömiä paitsi ilmaston osalta, jonka vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Sähkönsiirron vaihtoehdoista aiheutuu pääasiassa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Sähkönsiirron vaihtoehdosta SVE1 aiheutuu pääasiassa vaikutuksia, jotka ovat merkityksettömiä. Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu sähkönsiirron vaihtoehdon SVE1 kohdalla ilmastoon. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 aiheutuu pääasiassa vähäisiä kielteisiä vaikutuksia. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioitiin aiheutuvan jokihelmisimpukkaan, elinkeinoihin ja palveluihin sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen virkistyksen osalta. Sähkönsiirron vaihtoehdossa SVE2 merkityksettömiksi arvioitiin vaikutukset luontodirektiivin muuhun eläimistöön kuin jokihelmisimpukkaan, muuttolintuihin, luonnonsuojelualueisiin, porotalouteen, ilmanlaatuun, välkkeeseen ja terveyteen.

Taulukko 30-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, punainen = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Maa- ja kallioperä	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Pohjavedet	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Pintavedet	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen

Vaikutus	VE0	VE1	VE2
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön
Linnusto: Pesimälinnusto	Merkityksetön	Kohtalainen	Vähäinen
Linnusto: Muuttolinnusto	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Luonnonsuojelualueet: Mustakumpu	Merkityksetön	Kohtalainen	Merkityksetön
Luonnonsuojelualueet: Muut	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Maisema: Lähialueet	Merkityksetön	Erittäin suuri	Erittäin suuri
Maisema: Kaukoalueet	Merkityksetön	Suuri	Kohtalainen
Muinaisjäännökset	Merkityksetön	Merkityksetön	Merkityksetön
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Elinkeinot ja palvelut: Matkailu	Merkityksetön	Suuri	Suuri
Elinkeinot ja palvelut: Muut	Merkityksetön	Suuri	Kohtalainen
Porotalous	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Liikenne	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Ilmanlaatu	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Ilmasto	Vähäinen	Vähäinen	Vähäinen
Melu: Ulkomelu	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Melu: Pienitaajuinen melu	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen
Välke	Merkityksetön	Kohtalainen	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys	Merkityksetön	Kohtalainen	Kohtalainen
Elinolot ja viihtyvyys: Virkistys	Merkityksetön	Suuri	Suuri
Terveys	Merkityksetön	Vähäinen	Vähäinen

Taulukko 30-2. Arvioitujen sähkönsiirron vaihtoehtojen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu väreillä (valkoinen = ei muutosta ympäristön nykytilaan, punainen = kielteinen, vihreä = myönteinen).

Vaikutus	SVE1	SVE2
Maa- ja kallioperä	Merkityksetön	Vähäinen
Pohjavedet	Merkityksetön	Vähäinen
Pintavedet	Merkityksetön	Vähäinen
Kasvillisuus ja luontotyypit	Merkityksetön	Vähäinen
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö	Merkityksetön	Merkityksetön

Vaikutus	SVE1	SVE2
Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muu huomionarvoinen eläimistö: Jokihelmisimpukat	Merkityksetön	Kohtalainen
Linnusto: Pesimälinnusto	Merkityksetön	Vähäinen
Linnusto: Muuttolinnusta	Merkityksetön	Merkityksetön
Luonnonsuojelualueet	Merkityksetön	Merkityksetön
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Merkityksetön	Vähäinen
Maisema ja kulttuuriympäristö	Merkityksetön	Vähäinen
Muinaisjäännökset	Merkityksetön	Vähäinen
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Merkityksetön	Vähäinen
Elinkeinot ja palvelut	Merkityksetön	Kohtalainen
Porotalous	Merkityksetön	Merkityksetön
Liikenne	Merkityksetön	Vähäinen
Ilmanlaatu	Merkityksetön	Merkityksetön
Ilmasto	Vähäinen	Vähäinen
Melu ja tärinä	Merkityksetön	Vähäinen
Välke	Merkityksetön	Merkityksetön
Elinolot ja viihtyvyys	Merkityksetön	Vähäinen
Elinolot ja viihtyvyys: Virkistys	Merkityksetön	Kohtalainen
Terveys	Merkityksetön	Merkityksetön

31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella laaditaan suunnitelma hankeen ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Tarkkailun avulla voidaan huomioida muun muassa sitä, kuinka hyvin 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.

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
- toiminnan aikaisten olosuhteiden ja vaikutusten seuranta

Pieni-Paljakan tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä Puolangan ja Ristijärven kunnat. 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.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten seurannaksi tuulivoimapuiston käyttöönoton jälkeen olisi hyvä tehdä seurantakysely tai haastattelu hankkeen lähiympäristön asukkaille tuulivoimapuiston koetuista vaikutuksista ja niiden merkityksistä. Aiheellisten valitusten osoittamia ongelmakohtia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa.

32. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

32.1 Kaavoitus

Seudullisesti merkittäviä tuulivoimalahankkeita ohjataan maakuntakaavalla, osoittamalla siihen ns. tuulivoima-alueita, sekä alueita joihin tuulivoimalarakentamista ei tulisi suunnitella. Maakuntakaavasta vastaa Maakunnan liitto. Paikalisemman tason tuulivoimahankkeiden kaavoitusta ohjaavat kunnat yleiskaavalla sekä asemakaavalla, mutta näidenkin alemman tason kaavojen tulee olla maakuntakaavan tavoitteiden mukaisia.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) 1.4.2011 voimaan tullut muutos (MRL 77 a §) mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentamisen yleiskaavan, tai sen osan (osayleiskaavan), perusteella, kunhan oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on määrätty kaavan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena. Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi 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.

Kaavan kaavamääräyksissä voidaan tämän perusteella määritellä yksityiskohtaiset ehdot tuulivoimaloiden sijoituspaikoille ja rakentamisratkaisuille ihmisiin ja alueen luontoon kohdistuvien vaikutusten ehkäisemiseksi (mm. LSL 39 §:n rauhoitusmääräykset). 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.

Jos tuulivoimahanke sijoittuu MRL 16 §:n mukaiselle suunnittelutarvealueelle, voidaan hanke toteuttaa mahdollisesti suunnittelutarveratkaisulla kaavamuutoksen sijasta. Suunnittelutarveratkaisua käytetään yleensä pienemmän kokoluokan hankkeissa, joilla ei ole suurta vaikutusta alueen ympäristön käyttöön eivätkä aiheuta merkittävää yhteensovittamistarvetta. Asian arvioi kunnan viranomainen.

32.2 Rakennuslupa

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) 125 §:n mukaista rakennuslupaa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. Rakennusluvan myöntämisen edellytys on, että hankkeen YVA-menettely on päättynyt ja Ilmailuhallinnolta on saatu lausunto lentoturvallisuuden varmistamiseksi ja Puolustusvoimilta on saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä ja kaava on lainvoimainen. Myös alueelle rakennettava sähköasema tarvitsee rakennusluvan. Rakennusluvat hakee alueen haltija. Ennen hankkeen rakentamisen aloittamista voi olla tarpeen hakea alueen infrastruktuurin rakentamista varten valmistelevia lupia (esim. puiden kaato, kaivaminen ja paalutus) maankäyttö- ja rakennuslain 149 d §:n mukaisesti.

Lisäksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 64 §:n mukaisesti rakennuslupaa tai toimenpidelupaa haettaessa maston tai tuulivoimalan rakentamiseen, lupahakemukseen on liitettävä:

1) selvitys hankkeen vaikutuksista maisemaan ja naapureihin
2) selvitys hakijan lähimmistä suunnitelluista muista mastoista/tuulivoimaloista

32.2.1 Muut rakentamista koskevat luvat

Lupa huoltoteiden rakentamiseen

Huoltoteiden rakentamisen edellyttämä lupamenettely selvitetään yhdessä paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Luvan myöntäminen voi tapahtua esimerkiksi tuulivoimaloiden rakennuslupien yhteydessä tai yksityistietoimituksella.

Lupa/ilmoitus sähkökaapelien sijoittamiseen tiealueelle

Tiealueeseen kohdistuvaan työhön sekä rakenteiden, rakennelmien ja laitteiden sijoittamiseen tiealueelle on oltava ELY-keskuksen lupa liikennejärjestelmiä ja maanteitä koskevan lain (503/2005) 42 §:n mukaisesti. Sähkökaapelien sijoittamiseen tarvitaan lupa, jos:

1) toimenpide kohdistuu moottori- tai moottoriliikennetien tiealueeseen;
2) toimenpide kohdistuu alueeseen, jossa on pohjavesisuojaus;
3) toimenpide edellyttää louhirakenteen käsittelyä; tai
4) tiealueen alituksen etäisyys alikulkusillan, putkisillan tai rummun rakenteesta on vähemmän kuin viisi metriä tai muun sillan rakenteesta vähemmän kuin 25 metriä.

Mikäli tiealueelle sijoitetaan vain sähkö- tai telekaapeleita, lupaa ei tarvita, vaan 42 a §:n mukainen ilmoitus ELY-keskukselle riittää, edellyttäen että kyse on:

1) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien alituksesta;
2) tien pituussuuntaiseen kaapeliin tehtävästä jatkoksesta tai siihen liittyvästä poikittaissuuntaisesta kaapelista tiealueen ulkopuolelle tai maantien alitse;
3) maantien tai siihen kuuluvan jalkakäytävän ja pyörätien ylityksestä ilmajohdoilla;
4) maantien varressa tiealueen ulkopuolelle asennettavasta tien pituussuuntaisesta ilmajohdosta, jonka johtoalue ulottuu tiealueelle;
5) laajakaistahankkeiden uusista asiakasliittymistä, jos ne on hankittu vasta rakennustyön aikana;
6) tien pituussuuntaisesta kaapeloinnista, jos kaapelia asennetaan tien pituussuuntaisesti yksinomaan olemassa olevaan putkitukseen.

Ilmoitukseen on liitettävä selvitys kaapelin omistajasta, sijoittamispaikasta, sijoittamispaikan olosuhteista ja perustiedoista, työn toteuttamistavasta ja toteuttajasta, työn aikaisista liikennejärjestelyistä sekä toimenpiteen suunnitellusta aloituspäivästä. Ilmoitus on tehtävä viimeistään 21 päivää ennen toimenpiteen suunniteltua aloituspäivää

Metsänkäyttöilmoitus

Hankkeen rakentamiseen liittyvistä hakkuista täytyy tehdä metsänkäyttöilmoitus Metsäkeskukseen viimeistään 10 päivää ja aikaisintaan 3 vuotta ennen hakkuun aloittamista.

Maanomistajan lupa tuulivoimaloiden rakentamiseen

Tuulivoimaloiden rakentaminen edellyttää sopimuksia maanomistajien kanssa. Hankekehittäjä jatkaa tarvittaessa maanvuokrasopimusten solmimista maanomistajien kanssa.

Maanomistajan lupa maakaapelien sijoittamiseen

Maakaapelit sijoitetaan lähtökohtaisesti huolto- tai muiden tieurien yhteyteen ja ne vaativat maanomistajan luvan. Mikäli maakaapelit sijoitetaan alueille, joille hankevastaavalla on maanvuokraus-

sopimus, ei erillistä lupaa maanomistajalta tarvita. Sopimus maanomistajien kanssa tulisi olla ensisijainen keino, mutta tarvittaessa voidaan soveltaa MRL 161 §:ää ja saada kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta lupa kaapelien sijoittamiseen.

32.3 Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa

Vähintään 110 kV voimajohdon rakentaminen edellyttää sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaista hankelupaa Energiavirastolta. Haettava rakentamislupa on tarveperusteinen. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkön siirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemukseen tulee liittää mahdollinen YVA-lain mukainen arviointiselostus tai erillinen ympäristöselvitys. Vähintään 220 kV:n voimajohtohanke, joka on vähintään 15 km, vaatii aina ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. Vaikka YVA-menettely ei olisi tarpeen, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävästi selvillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää.

Lupa ei koske rakentamista, vaan siinä todetaan, että tarve sähkön siirtämiseen on olemassa. Luvassa ei määritellä johdon reittiä eikä lupa perusta lunastus-, käyttö tai muuta niihin verrattavaa oikeutta toisen omistamaan alueeseen.

32.4 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.

32.5 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. Samassa yhteydessä inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa ja arvioidaan puuston tila. Tutkimuksen aikana maastossa mitataan myös voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tärkeät seikat, kuten maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat.

32.6 Sähkönsiirron lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa

Voimajohtoalueelle haetaan oikeus sopimusteitse tai lunastamalla, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon. Voimansiirtoyhtiö tekee johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen työ- ja elinkeinoministeriölle, joka pyytää tarvittavat lausunnot viranomaisilta, kunnilta sekä niiltä asianosaisilta, jotka eivät ole tehneet ennakkosopimusta johdon rakentamisesta vastaavan kanssa ja joita ei ole muuten vielä kuultu. Työ- ja elinkeinoministeriön käsiteltyä hakemus, se siirtyy valtioneuvostolle, joka tekee päätöksen luvan myöntämisestä.

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).

32.7 Liittymissopimus sähköverkkoon

Sähköverkkoon liittyminen edellyttää liittymissopimuksen tekemistä kantaverkkoa hallinnoivan Fingrid Oyj:n tai yksityisen sähköverkkoyhtiön kanssa.

32.8 Ympäristölupa

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 (vilkkuminen/välke). Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät siten aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta. Ympäristölupahakemuksen käsittelee kunnan ympäristönsuojeluviranomainen. Tuulivoimaloiden maisemavaikutukset eivät aiheuta ympäristöluvanvaraisuutta.

32.9 Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Luonnonsuojelulain (1096/1996, LSL) 37 ja 38 §:n mukaisesti Suomessa luonnonvaraisesti esiintyvät nisäkkäät ja linnut ovat rauhoitettuja, lukuun ottamatta metsästyslain (615/1993) 5 §:ssä tarkoitettuja riistaeläimiä ja rauhoittamattomia eläimiä, sekä taloudellisesti hyödynnettäviä kalalajeja.

Kiellettyinä tekoina rauhoitettuja eläinlajeja kohtaan on 39 §:ssä mainittu yksilöiden tahallinen tappaminen tai pyydystäminen, pesien sekä munien ja yksilöiden muiden kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen, sekä tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, tärkeillä muuton aikaisilla levähdysalueilla tai muutoin niiden elämänkierron kannalta tärkeillä paikoilla. Edellä mainittujen lisäksi, sellainen rauhoitetun linnun pesäpuu, joka on asianmukaisesti merkitty, tai suuren petolinnun pesäpuu, jossa oleva pesä on säännöllisessä käytössä ja selvästi nähtävissä, on rauhoitettu.

Kasvilajeista tulee ottaa huomioon, että 42 §:n mukaan luonnonvaraisen rauhoitetun kasvin tai sen osan poimiminen, kerääminen, irtileikkaaminen, juurineen ottaminen tai hävittäminen on kielletty. Mitä 39 §:ssä ja 42 §:n 2 momentissa säädetään, ei estä alueen käyttämistä maa- ja metsätalouteen tai rakennustoimintaan eikä rakennuksen tai laitteen tarkoituksenmukaista käyttämistä. Tällöin on kuitenkin vältettävä vahingoittamasta tai häiritsemästä rauhoitettuja eläimiä ja kasveja, jos se on mahdollista ilman merkittäviä lisäkustannuksia.

Luonnonsuojeluasetuksessa (160/1997) on myös säädetty erityisesti suojeltaviksi lajeiksi uhanalaisia eliölajeja, joiden häviämisuhka on ilmeinen. Näiden erityisesti suojeltavien lajien säilymiselle tärkeän esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä LSL 47 §:n nojalla.
Vastaavasti nk. direktiivilajeihin, eli luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin, kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty 49 § nojalla.

Lajien lisäksi tulee ottaa huomioon 29 §:ssä mainitut luontotyypit, jotka ovat suojeltuja LSL:n nojalla. Seuraaviin luontotyyppeihin kuuluvia luonnontilaisia tai luonnontilaiseen verrattavia alueita ei saa muuttaa niin, että luontotyypin ominaispiirteiden säilyminen kyseisellä alueella vaarantuu:

1) luontaisesti syntyneet, merkittäviltä osin jaloista lehtipuista koostuvat metsiköt;
2) pähkinäpensaslehdot;
3) tervaleppäkorvet;
4) luonnontilaiset hiekkarannat;

5) merenrantaniityt;
6) puuttomat tai luontaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit;
7) katajakedot;
8) lehdesniityt; sekä
9) avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäiset puut ja puuryhmät.

ELY-keskus voi yksittäistapauksissa myöntää luvan poiketa edellä mainituista säännöksistä. Luontodirektiivin kielloista poikkeaminen on mahdollista artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla. Vastaavasti lintudirektiivin artiklassa 1 tarkoitettujen lintujen osalta voidaan myöntää poikkeus sanotun direktiivin artiklassa 9 mainituilla perusteilla. Lain 39, 42 ja 47 §:ssä säädettyihin rauhoitussäännöksiin on mahdollista saada poikkeuslupa, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. 29 §:n 1 momentin kiellosta poikkeuslupa voidaan myöntää, jos kyseisen luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Poikkeusta koskevaan päätökseen voidaan liittää tarpeellisia ehtoja.

32.10 Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavasta toimenpiteestä

Hankkeesta voi tapauskohtaisesti joutua tekemään LSL 65 b §:n mukaisen ilmoituksen ELY-keskukselle, jos toimenpiteestä saattaa aiheutua Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevien luonnonarvojen heikentymistä.

32.11 Metsälain mukainen poikkeuslupa

Hanke saattaa edellyttää metsälain (1093/1996) 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hankealueella esiintyy 10 §:n 2 momentin mukaisia monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä luonnontilaisia, tai luonnontilaisen kaltaisia, elinympäristöjä. Näiden kohteiden ominaispiirteitä ovat:

1) lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä enintään 0,5 hehtaarin suuruisten lampien välittömät lähiympäristöt, joiden ominaispiirteitä ovat veden läheisyydestä ja puu- ja pensaskerroksesta johtuvat erityiset kasvuolosuhteet ja pienilmasto;
2) seuraavat a–e-alakohdissa luetellut suoelinympäristöt, joiden yhteinen ominaispiirre on luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen vesitalous:
    a. lehto- ja ruohokorvet, joiden ominaispiirteitä ovat rehevä ja vaatelias kasvillisuus, erirakenteinen puusto ja pensaskasvillisuus;
    b. yhtenäiset metsäkorte- ja muurainkorvet, joiden ominaispiirteitä ovat erirakenteinen puusto ja yhtenäisen metsäkorte- tai muurainkasvillisuuden vallitsevuus;
    c. letot, joiden ominaispiirteitä ovat maaperän runsasravinteisuus, puuston vähäinen määrä ja vaatelias kasvillisuus;
    d. vähäpuustoiset jouto- ja kitumaan suot; sekä
    e. luhdat, joiden ominaispiirteenä on erirakenteinen lehtipuusto tai pensaskasvillisuus sekä pintavesien pysyvä vaikutus;
3) rehevät lehtolaikut, joiden ominaispiirteitä ovat lehtomulta, vaatelias kasvillisuus sekä luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen puusto ja pensaskasvillisuus;
4) kangasmetsäsaarekkeet, jotka sijaitsevat ojittamattomilla soilla tai soilla, joissa luontainen vesitalous on pääosin säilynyt muuttumattomana;
5) kallioperässä olevat tai kivennäismaahan uurtuneet, jyrkkärinteiset, pääosiltaan vähintään kymmenen metriä syvät rotkot ja kurut, joiden ominaispiirteenä on luonteenomainen muusta ympäristöstä poikkeava kasvillisuus;

6) pääosiltaan vähintään kymmenen metriä korkeat jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät;
7) karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot ja louhikot, joiden ominaispiirre on harvahko puusto.

Poikkeuslupaa haetaan metsäkeskukselta, jonka tulee myöntää poikkeuslupa, jos 10 a ja 10 b §:n rajoitteiden noudattaminen aiheuttaisi maanomistajalle tai erityisen oikeuden haltijalle taloudellista menetystä tai haittaa, mikä ei ole vähäistä.
Poikkeusluvan myöntämisenkin jälkeen, 10 §:n 2 momentissa tarkoitettuja erityisen tärkeitä elinympäristöjä on 11 §:n mukaisesti käsiteltävä siten, että sen arvokkain osa säilyy.

32.12 Vesilupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) mukaista lupaa, mikäli hankkeessa muutettaisiin vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää, aiheuttaen jotain seuraavista muutoksista:

1) aiheuttaa tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyyttä;
2) aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista taikka vesistön tai pohjavesiesiintymän tilan huononemista;
3) melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä tai kulttuuriarvoja taikka vesistön soveltuvuutta virkistyskäyttöön;
4) aiheuttaa vaaraa terveydelle;
5) olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä;
6) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille;
7) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vesiliikenteelle tai puutavaran uitolle;
8) vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen; tai
9) muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua.

Vesitaloushankkeella on lisäksi oltava lupaviranomaisen lupa, jos edellä mainittu muutos aiheuttaa edunmenetystä toisen vesialueelle, kalastukselle, veden saannille, maalle, kiinteistölle tai muulle omaisuudelle. Lupaa ei kuitenkaan tarvita, jos edunmenetys aiheutuu ainoastaan yksityiselle edulle ja edunhaltija on antanut hankkeeseen kirjallisen suostumuksensa.

Lupaviranomaisen lupa tarvitaan myös sellaiseen noron tai ojan taikka sen vedenjuoksun muuttamiseen, josta aiheutuu vahinkoa toisen maalle, jos asianomainen ei ole antanut tähän suostumustaan eikä kyse ole vesilain 5 luvussa tarkoitetusta ojituksesta.

32.12.1 Vesilain mukainen poikkeuslupa

Hanke voi edellyttää vesilain (587/2011) 2. luvun 11 §:n mukaista poikkeuslupaa, mikäli hanke vaarantaisi luonnontilaisen enintään kymmenen hehtaarin suuruisen fladan, kluuvijärven tai lähteen taikka muualla kuin Lapin maakunnassa sijaitsevan noron tai enintään yhden hehtaarin suuruisen lammen tai järven luonnontilan.

Lupaviranomaisena tällaisessa tapauksessa toimii aluehallintovirasto, joka voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeusluvan, jos mainittujen vesiluontotyyppien suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu.

32.13 Maa-aineslupa

Toiminnalle voidaan myös tarvittaessa hakea maa-aineslain (555/1981) 4 §:n ja maa-ainesten ottamista koskevan asetuksen (926/2005) 1 §:n mukaista ottamislupaa, mikäli alue louhitaan ennen kuin rakennusluvan vaatimat suunnitelmat ovat valmistuneet. Luvan ainesten ottamiseen myöntää kunnan määräämä viranomainen.

Maa-aineslakia sovelletaan kiven, soran ja hiekan ottamiseen pois kuljetettavaksi taikka paikalla varastoitavaksi tai jalostettavaksi. Lain tavoitteena on ainesten otto ympäristön kestävää kehitystä tukevalla tavalla. Maa-aineslaissa ja sen nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa maa-ainesten ottamisesta on säädökset ainesten ottamiseen, ottamishakemuksen, ottamissuunnitelman ja ottamisluvan sisältöön sekä ottoalueiden jälkitöihin.

Hakemukseen maa-ainesten ottamiseksi liitetään ottamissuunnitelmaselostus karttoineen. Jos hankkeen yhteydessä on laadittava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) mukainen ympäristövaikutusten arviointiselostus, on se liitettävä hakemukseen.

Lupa ainesten ottamiseen on myönnettävä, jos asianmukainen ottamissuunnitelma on esitetty eikä ottaminen tai sen järjestely ole ristiriidassa laissa säädettyjen rajoitusten kanssa. Asiaa harkittaessa otetaan huomioon myös lupamääräysten vaikutus. Jos hankkeeseen sovelletaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, päätöksestä on käytävä ilmi, miten mainitun lain mukainen arviointi on otettu huomioon.

Mikäli maa-ainesten ottamistoimintaa koskeva hanke edellyttää sekä ympäristölupaa että maa-aineslain mukaista lupaa, haetaan toiminnoille yhteistä lupaa yhdellä *ympäristölupahakemuksella* (YSL muutos 423/2015, 47 §). Luvan käsittelyssä lupaviranomainen arvioi, tarvitseeko toiminta myös maa-aineslupaa.

32.14 Muut luvat ja sopimukset

Lentoestelupa

Tuulivoimalat muodostavat 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. Esteen pystyttäjä / omistaja hakee lupaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteluvassa on esteen suurin ulottuma (enimmäiskorkeus) maanpinnasta esteen kohdalla. Este on merkittävä ja valaistava lentoestevaloin lupaehtojen mukaisesti. Lupahakemukseen on liitettävä Fintrafic Lennonvarmistus Oy:n lausunto lentoesteestä.

Lentoestelausunto

Lentoestelupaa varten tulee ensin pyytää lentoestelausuntoa ilmaliikennepalveluiden tarjoajalta Fintrafic Lennonvarmistus Oy:ltä. Lentoestelupaa ei tarvitse hakea Traficomilta silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, että kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiselle. Velvoittavat ehdot esteen pystyttämiselle kirjataan lentoestelausuntoon.

Puolustusvoimien lausunto

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa Puolustusvoimien aluevalvonnassa käyttämiin sensorijärjestelmiin, mikä voi heikentää aluevalvontatehtävän suorittamista. Maanpuolustuksen turvaamiseksi Puolustusvoimilta tulee saada puoltava lausunto tuulivoimahankkeen hyväksyttävyydestä.

Muinaismuistojen kajoamislupa

Muinaismuistolain 1 §:n mukaisesti kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Niiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu niihin kajoaminen on kielletty. Muinaismuistolain 11 §:n mukaisesti kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa.

Kajoamisluvassa Museovirasto voi myös edellyttää erillisen tutkimusluvan hakemista.

Erikoiskuljetuslupa

Tuulivoimakuljetukset vaativat aina erikoiskuljetusluvan. Erikoiskuljetusluvissa lupaviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

32.15 Lupaviranomaiset

Taulukko 32-1. Tiivistelmä lupaviranomaisista

	Lupaviranomainen
Kaavamuutos	Kunnanvaltuusto
Rakennuslupa	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Huoltoteiden rakentaminen (rakennusluvan yhteydessä tai yksityistietoimituksella)	Kunnan rakennusvalvontaviranomainen
Liittymälupa	ELY-keskus
Suunnittelulupa toimenpiteisiin maanteiden tiealueille	ELY-keskus
Kaivuutyölupa linjojen kaivamiseen tien alta	Kaupunki/kunta
Metsänkäyttöilmoitus hakkuista	Metsäkeskus
Ilmoitus pilaantuneesta maaperästä	ELY-keskus
Sopimus tuulivoimaloiden rakentamisesta	Maanomistaja
Lupa maakaapelien sijoittamiseen	Maanomistaja
Ilmoitus johdon sijoittumisesta toisen vesialueelle	Vesialueen omistaja
Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa	Energiavirasto
Ilmoitus voimalaitoksen rakentamisesta	Energiavirasto
Suostumus sähköjohtojen reitille	Kunta
Voimajohtolinjojen tutkimuslupa (voimansiirtoyhtiö hakee)	Maanmittauslaitos
Sähkönsiirron johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupa (voimansiirtoyhtiö tekee)	Työ- ja elinkeinoministeriö, valtioneuvosto
Sähköverkkoon liittyminen	Kanta-/sähköverkkoa hallinnoiva yhtiö
Ympäristölupa	Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa	ELY-keskus
Ilmoitus Natura-alueeseen vaikuttavista toimenpiteistä	ELY-keskus
Metsälain mukainen poikkeuslupa	Metsäkeskus

	Lupaviranomainen
Vesilupa	Aluehallintovirasto
Vesilain mukainen poikkeuslupa	Aluehallintovirasto
Maa-aineslupa	Kunnan määräämä viranomainen
Lentoestelupa	Traficom - Liikenne- ja viestintävirasto
Lentoestelausunto	Fintraffic Lennonvarmistus Oy
Puolustusvoimien lausunto	Puolustusvoimat
Muinaismuistojen kajoamislupa	Museovirasto
Erikoiskuljetuslupa tuulivoimalan kuljetuksiin	ELY-keskus

SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
AT-1	Asuinrakentamiseen osoitettu alue
CR	IUCN-uhanalaisuusluokka: Äärimmäisen suuri välitön uhka hävitä luonnosta (Critically endangered)
dB	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EN	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (Endangered)
EW	Käyttövedenottopaikka
FCG	Finish Consulting Group
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
GTK	Geologian tutkimuskeskus
GW	Gigawatti
ha	Hehtaari
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IBA	Kansainvälisesti arvokas lintualue
KHO	Korkein Hallinto-oikeus
kg	Kilogramma
km	Kilometri
km^2	Neliökilometri
kt	Kilotonni, 1 000 tonnia
kV	Kilovoltti, 1 000 volttia
KVL	Keskivuorokausiliikenne
KVLras	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
LSL	Luonnonsuojelulaki
LC	IUCN-uhanalaisuusluokka: Hyvin tunnettu laji, jonka kanta on runsas tai vakaa
µg	Mikrogramma
M	Metsätalousvaltainen alue
m	Metri
m^2	Neliömetri
m^3	Kuutiometri
MAALI	Maakunnan alueella arvokas lintulaji
mg	Milligramma
MH	Metsähallitus
m mpy	Metriä merenpinnan yläpuolella
MRL	Maankäyttö ja rakennuslaki
Mt-1	Metsätutkimuslaitoksen alue
MW	Megawatti
Natura 2000	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
NT	IUCN-uhanalaisuusluokka: Miltei täyttää jonkin korkeampien uhanalaisuusluokkien kriteerin tai todennäköisesti täyttää sellaisen lähitulevaisuudessa. Aikaisemmin ryhmään laskettiin myös huonosti tunnetut lajit, joiden elinympäristöt ovat taantuneet tai uhanalaisia
PHL	Poronhoitolaki
ppm	Partikkeleita per miljoonasosa = mg/kg
pH	Liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
rak	Ranta-asemakaavoitettu alue

Lyhenne / termi	Määritelmä
RCP	Representative Concentration Pathways = IPCC:n hyväksyvä kasvihuonekaasujen pitoisuuksien liikeradalle
RKY	Rakennettu kulttuuriympäristö
RM-3	Lomarakentamiseen osoitettu alue
RT	IUCN-uhanalaisuusluokka: Lajit, jotka ovat yhdellä tai usealla alueella alueellisesti uhanlaisia
SAC	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoiminnan alueita.
STM	sosiaali- ja terveysministeriö
STY	Suomen tuulivoima yhdistys
SVE1	Sähkön siirron vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
SVE2	Sähkönsiirron vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
SYKE	Suomen ympäristökeskus
t/a	Tonnia vuodessa
TTL	Työterveyslaitos
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
tv	Tuulivoimala alue
VAT	valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
TOPS	Maakuntaohjelman toteutussuunnitelma
VE	Vaihtoehto
VE0	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hanketta ei toteuteta)
VE1	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
VE2	Vaihtoehto 2 YVA-menettelyssä
VHA	Vesien hoitoalue
VNA	Valtioneuvoston asetus
VTT	Teknologian tutkimuskeskus
VU	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (Vulnerable)
W	Vesialue
YKR	Yhdyskuntarakenne
YSL	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 252/2017, asetus 277/2017)

LÄHTEET

Àlvares, 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 constraints and conservation implications. Proceedings, Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2–5 May 2011. K. B. Roel May. Trondheim, Norway.

Arce Leon, C. A., 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.

Barthelmie, R.J. ja Pryor, S.C., 2020. Climate change impacts on wind energy: A review. Saatavilla: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032109001713#!.

Bevanger, K., 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. Ibis 136:412-425.

Bhandari, R., Kumar, B. ja Mayer, F., 2020. Life cycle greenhouse gas emission from wind farms in reference to turbine sizes and capacity factors. Saatavilla: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620334302#tbl2.

Bolin, K., Bluhm, G., Eriksson, G. ja Nilsson, M. E., 2011. Infrasound and low frequency noise from wind turbines: exposure and health effects. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

Digita, 2022. AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Saatavilla: https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2022. Tuulivoiman yleisopas. Saatavilla: https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/57296/Tuulivoiman+yleisopas.pdf/9f0ed0a3-7df6-ee6c-81ed-e90279b264fe?t=1636093932871.

Energiateollisuus ry, 2022. Energiavuosi 2021 Sähkö. Saatavilla: https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2021_netti.pdf.

Everaert J. ja Kuijken, E., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium).

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2015. Iin Olhavan tuulivoimapuisto. Linnustovaikutusten seuranta, muuttolinnusto 2014. Erillisraportti. TuuliWatti Oy. 47 s.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2017. Simo – Ii Tuulivoimapuistot, Linnustovaikutusten Seuranta 2016.

FCG, 2022. Finnish Consulting Group Oy - Takiankankaan-Hukkalansalon tuulivoimahanke, Puolanka ja Paltamo – Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/TakiankankaanHukkalansalon_tuulivoimahanke_Paltamo_ja_Puolanka.

Finder.fi, 2022a. Yritykset ja työnantajat, Puolanka. Saatavilla: https://www.finder.fi/kunta/Puolanka.

Finder.fi, 2022b. Yritykset ja työnantajat, Ristijärvi. Saatavilla: https://www.finder.fi/kunta/Ristij%C3%A4rvi.

Fingrid Oy, 2018. Pyhänselkä-Keminmaa 400 + 110 kilovoltin voimajohtohanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Fingrid, 2019. Vähemmän päästöjä, enemmän sähköä! Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/asiakaslehdet/fingrid-lehti_3_2019.pdf.

Fingrid, 2021a. Fingrid vuosikertomus 2020. Yritysvastuu ja kestävä kehitys. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_yritysvastuu_ja_kestava_kehitys_2020.pdf.

Fingrid, 2021b. Fingrid vuosikertomus 2020. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/vuosikertomus/fingrid_oyj_vuosikertomus_2020.pdf.

Fingrid, 2022. Pylvään osat. Saatavilla: https://www.fingrid.fi/kantaverkko/kunnossapito/voimajohdot/pylvaan-osat/

Flagstad, O. O. ja Tovmo, M., 2010. Jerven pa Uljabuouda – hva viser DNA analysene (The wolverine at Uljabuouda – what does the DANN analyses show). Mini report no 305, NINA, Trondheim, Norway.

Gove, B., Langston, R. H. W., McCluskie, S., Pullan, J. D., 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.

Granér, A., Lindberg, N., Bernhold, A., 2011. Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Posteriesitys konferenssissa "Conference on wind energy and wildlife impacts, 2-5 May 2011". Norwegian Institute for Nature Research (NINA).

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. ja Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. ISBN 978–952–7457–04-7.

GTK, 2021. Geologian tutkimuskeskus - Happamat sulfaattimaat – paikkatietopalvelu. Saatavilla: https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html.

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. 891–903. 10.1007/s00442-010–1883-y.

Haahla, A. ja Heinonen-Guzejev, M., 2012. Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12.

Haapanen, E., 2014. Insinööritoimisto Erkki Haapanen Oy - Tuulivoimalan jäänheittomatka: Aiheen kuvaus ja riippuvuudet. Raportti: TT-2014-0811EH. Saatavilla: http://www.tuulitaito.fi/Artikkelit/jaanheittomatka.pdf.

Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W. ja Schürenberg, B., 2002. Protecting birds from powerlines. Council of Europe Publishing. Nature and environment nr. 140.

Habib, L., Bayne E.M. ja Boutin, S., 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds Seiurus aurocapilla. Journal of Applied Ecology, 44(1), 176–184.

Heikkilä, M., Mustonen, R. ja Pouke, M., 1998. Hyrynsalmen kulttuuriympäristöohjelma. ISBN 952–11–0367–1.

Heikkinen, S., Kojola, I. ja Mäntyniemi, S., 2022a. Karhukanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 16 s.

Heikkinen, S., Valtonen, M., Härkälä, A., Johansson, H., Harmoinen, J., Helle, I., Mäntyniemi, S. ja Kojola, I., 2022b. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 139 s.

Helo, M., Komulainen, M. ja Lyytikäinen, L., 2013. Katajainen kansa, Kainuun kulttuuriympäristöohjelma. Kainuun Etu Oy, Kainuun ELY-keskus, Elias Lönnrot -seura ry.

Hiilineutraalisuomi.fi, 2021. Hinku-verkosto. Saatavilla: https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Hinku.

Holmes, C.R., Hosking, J.S., MacLeod, D., Mitchell, D., Phillips, T., Shuckburgh, E.F. ja Watson, P. 2018. Changes in European wind energy generation potential within a 1,5 °C warmer world. Saatavilla: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf78#erlaabf78s3.

Hongisto, V. ja Oliva, D., 2017. Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset. Turun am-mattikorkeakoulun raportteja 239.

Hongisto, V., Radun, J., Maula, H., Saarinen, P., Keränen, J. ja Alakoivu, R., 2022. Tuulivoiman ja tieliikenteen melun terveysvaikutukset. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53 vsk.

Husa J., Teeriaho J. ja Kontula T. 2000. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Kainuussa. Syke. Alueelliset ympäristöjulkaisut 194.

Hölttä, H., 2013. Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan liitto.

IPCC, 2021. International Plant Protection Convention - Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3−32.

Ilmatieteen laitos 2019. Kajaanin ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2018. Saatavilla: https://www.kajaani.fi/uploads/2020/12/8df1e91f-kajaanin-ilmanlaadun-vuosiraportti-2018.pdf.

Ilmatieteen laitos, 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. ISBN 978-952-336-135-5 (pdf).

Ilmatieteen laitos, 2022. Pienilmastollinen vaihtelu on suurta boreaalisella metsävyöhykkeellä ja tunturipaljakalla. Saatavilla: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/uutinen/6StAJsiDt5JHaV8DqHn0OM.

Ilmasto-opas, 2022. Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Saatavilla: https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia.

Kainuun ELY-keskus, 2017. Kainuun bioindikaattoriselvitys. ISBN 978-952-314-593-1 (PDF).

Kainuun ELY-keskus, 2020. Kainuun alueen vesihuollon kehittämissuunnitelma 2021–2030. Saatavilla: https://kajaani.cloudnc.fi/download/noname/%7B43e1b44e-5acc-4a41-b936-565ba9e32eee%7D/43738.

Kainuun liitto, 2016. Ekologiset yhteydet, luontomatkailu ja hiljaiset alueet Kainuun aluekehityksessä ja maakuntakaavoituksessa. ELMA-hankkeen loppuraportti.

Kainuun liitto, 2018. Kainuun matkailustrategia 2018–2021. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/09/B13_Kainuu_matkailustrategia_2018-2021.pdf.

Kainuun liitto, 2019. Kainuun vaihemaakuntakaava 2030. Kaava-asiakirjat. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/voimassa-olevat-kaavat/kainuun-vaihemaakuntakaava-2030/.

Kainuun liitto, 2021a. Kainuun energiamurros etenee. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/kainuun-energiamurros-etenee/.

Kainuun liitto, 2021b. Kainuu-ohjelma. ISBN 978-952-6685-94-6 (verkkojulkaisu).

Kainuun liitto, 2022. Vähähiilinen talous ja ympäristön kestävä kehitys. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/tietopalvelut/tilastot/vahahiilinen-talous-ja-ympariston-kestava-kehitys/.
Kainuun liitto, 2021. Kainuu-ohjelma. ISBN 978-952-6685-94-6 (verkkojulkaisu).

Kainuun liitto ja Kainuun ELY-keskus, 2017. Kainuun uhanalaisimmat lajit. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/08/Kainuun_uhanalaisimmat_lajit.pdf.

Karhinen, S., Niskanen, T. ja Väisänen, J., 2022. Kainuun alueen kasvihuonekaasupäästöjen mennyt ja tuleva kehitys. Saatavilla: https://www.ely-keskus.fi/documents/43511283/43940542/Kainuun+alueen+kasvihuonekaasup%C3%A4%C3%A4st%C3%B6jen+mennyt+ja+tuleva+kehitys.pdf/4ea1dc79-a620-23e2-33ab-b664d00881aa?t=1652792778029.

Karlsson, J., Brøseth, H., Sand H. ja Andrén, H., 2007. Predicting occurrence of wolf territories in Scandinavia. Journal of Zoology, 272: 276–283. Saatavilla: https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00267.x.

Kersalo, J. ja Pirinen, P., 2009. Suomen maakuntien ilmasto. ISBN 978-951-697-712-9 (PDF).

Koistinen, J., 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Kojola, I., Heikkinen, S., Mäntyniemi, S. ja Ollila, T., 2021. Ahmakanta Suomessa 2021. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 88/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 11 s.

Kontkanen, H. ja Nevalainen, T., 2002. Petolinnut ja metsätalous. Siipirikko 29(2): 1–80.

Krijgsveld, K. L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk F. ja Dirksen, S., 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea, 97(3), 357-366.

Laji.fi, **2021**. Suomen lajitietokeskus.

Lamberg, T., Taskinen, H., Valkeajärvi, P. ja Kursula, O., 2003. Metson soidinpaikkojen kartoitus Keski-Suomessa 2001–2003. Keski-Suomen riistanhoitopiiri/Metsoparlamentti. Kala- ja riistaraportteja 295. ISBN 951-776-427-8. 22 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. ja Yli-Tuomi, T., 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeino-ministeriön julkaisuja 28/2017.

Larsen J. K. ja Madsen, J., 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink footed geese (Anser brachyrhymchus): A landscape perspective. Landscape Ecology 15. s. 755–764.

Liikenne- ja viestintäministeriö, 2012. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen – Selvitys etäisyysvaatimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Julkaisuja 20/2012. ISBN 978-952-243-321-3 (verkkojulkaisu).

Liljeström, E. ja Monni, S., 2020. Kainuun kasvihuonekaasutase 2018. Saatavilla: https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2020/10/Kainuu_Kasvihuonekaasutase_2018_Benviroc_PDF-224-Mt.pdf.

Luke, 2021. Luonnonvarakeskus - Riistahavaintopalvelut. Saatavilla: https://riistahavainnot.fi/ (aineisto haettu 11.11.2021).

Luke, 2022. Luonnonvarakeskus - Luonnonvarakeskuksen karttapalvelu. Saatavilla: https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot.

Maanmittauslaitos, 2014. Voimajohtoalueen lunastus. Saatavilla: https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/old/e1061_voimajohtoalueen_lunastus_0114.pdf.

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. ja Sainio, M., 2020. Infra-sound does not explain symptoms related to wind turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 2020:34.

Metsähallitus, 2021. Käyntimäärät maastossa. Saatavilla: https://www.metsa.fi/vapaa-aika-

luonnossa/kayntimaarat/kayntimaarat-maastossa/.

Metsäkeskus, 2021. Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-suojelu-ja-elinymparistojen-hoito/metsalain-erityisen-tarkeat-elinymparistot.

Metsäkeskus, 2022. MARISKA – eli maastopalojen riski- ja torjuntakarttojen skaalaus. Saatavilla: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/mariska-hankeen-esittely.pdf.

Mikkonen, N., 2001. Ristijärven kulttuuriympäristöohjelma. ISBN 952-11-0859-2.

MLL, 2022. Maanmittauslaitos – Karttapaikka. Saatavilla: https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/.

Motiva, 2018. Tuulivoimaloiden purkaminen. Saatavilla: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoimaloiden_purkaminen.

Muhonen, M. ja Savolainen, M., 2013. Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013.

Museovirasto, **2009**. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx.

Nieminen, J. ja Ahola, A. (toim.), 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt.

Niskanen, T., Komulainen, J., Karjalainen, T., Karhinen, S. ja Ulvi, T., 2021. Puolangan kunnan energiataseet ja uusiutuvan energian potentiaalit. Kainuun ja Koillismaan kunnat hiilineutraaleiksi (Kahina) -hanke, raportti 26.4.2021.

Paliskuntain yhdistys, 2014. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa. Päivitetty 04/2014. 50 s. Pohjolan Painotuote Oy, Rovaniemi.

Paliskuntain yhdistys, 2022. Paliskuntien tiedot – Hallan paliskunta. Saatavilla: https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/paliskuntien-tiedot/halla/.

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.

Petersen, I. B., Christensen, T. J., Kahlert, J., Desholm M. ja Fox, A. D., 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark. 166 s. Pettersson, J. 2006. The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Swedish Energy Agency. 126 s.

Puolangan kunta, 2021. Matkailu – Paljakka. Saatavilla: https://www.puolanka.fi/matkailu/paljakka.html.

Puolangan kunta, 2022. Puolangan Kuntastrategia 2022–2025. Saatavilla: https://www.puolanka.fi/media/kuntastrategia-2022-2025.pdf.

Priestley, T., 2011. An introduction to shadow flicker and its analysis. NEWEEP webinar #5.

Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P, Lehtonen, H. ja Tolonen, A. (toim.), 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67 2011. Metsähallitus.

Ramboll Finland Oy, 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvut ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa.

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.

Reksten, S. S. 2016.The effect of a wind farm on native vegetation and area use of three cervid species – A case study into the planning and ecological effects of constructing a wind power plant in Southern Norway. Norwegian University of Life Sciences.

Richardson, W. J., 2000. Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behavior, and collision risk. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning. s. 132-140.

Rioux, S., Savard J. P. L., Gerick, A. A., 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. Avian Conservation and Ecology 8(2):7.

Ristijärven kunta, 2022. Ristijärveläiset yritykset. Saatavilla: https://www.ristijarvi.fi/tyo-ja-yrittaminen/yritykset.html.

Ristijärven kunnanhallitus, 2020. Talousarvio, Taloussuunnitelma vuosille 2022–2023. Saatavilla: http://ristijarvi.oncloudos.com/kokous/2020867-6-1.PDF.

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. < http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.p.

Ruosteenoja, K., Vihma, T. ja Venäläinen, A., 2019. Projected Changes in European and North Atlantic Seasonal Wind Climate Derived from CMIP5 Simulations. Saatavilla: https://journals.ametsoc.org/view/journals/clim/32/19/jcli-d-19-0023.1.xml.

Räisänen J., Teeriaho J., Kananoja T, Rönty H. 2019. Valtakunnallisesti arvokkaat kivikot, osa II kohdekuvaukset. Syke ja GTK. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161475.

Safarisuomi Paljakka, 2022. Kainuun moottorikelkkareitit Saatavilla: https://linktr.ee/safarisuomipaljakka.

Schlömer, S., Bruckner, T., Fulton, L., Hertwich, E., McKinnon, A., Perczyk, D., Roy, J, Schaeffer, R., Sims, R., Smith, P. ja Wiser, R., 2014: Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T.

Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Saatavilla: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf.

Scottish Natural Heritage, 2018. Avoidance Rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model. Saatavilla: https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-09/Wind%20farm%20impacts%20on%20birds%20-%20Use%20of%20Avoidance%20Rates%20in%20the%20SNH%20Wind%20Farm%20Collision%20Risk%20Model.pdf.

SLL, 2022. Suomen luonnonsuojeluliitto - Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. Saatavilla: https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf.

SPPL, 2022. Suomen palopäällystöliitto **-** Tuulivoima-ala ja pelastustoimi: yhteistyön keskiössä on varhainen ja vaiheesta toiseen jatkuva vuorovaikutus. Saatavilla: https://www.sppl.fi/ajankohtaista/blogi/tuulivoima-ala_ja_pelastustoimi_yhteistyon_keskiossa_on_varhainen_ja_vaiheesta_toiseen_jatkuva_vuorovaikutus.3065.news.

Suomen tuulivoimayhdistys ry, 2014. Tuulivoimalan purkamisen kustannukset, raportti 3.11.2014. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalan-purkaminen-kustannukset-final-mod-24042015-1.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2020b. Tuulivoimaloiden purku ja kierrätys. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoimaloiden-purku-ja-kierratys.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2021a. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/08-2021update-interactive-1.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2021b. Tuulivoima -vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022a. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022b. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/taloudelliset-vaikutukset/tuulivoimaloiden-kiinteistovero.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022c. Tuulivoiman työllisyysvaikutukset. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-yhteiskuntavaikutukset/tuulivoiman-tyollisyysvaikutukset.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022d. Puhtaampi sähköntuotanto. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/puhtaampi-sahkontuotanto.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2022e. Tuulivoimaloiden rakenne. Saatavilla: https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne.

Suomen ympäristö, 2016. Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. SY6/2016.

Suomen ympäristökeskus. 2007. Maankuivatuksen ja kastelun suunnittelu. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 23/2007, (toim.) Pajula H. ja Järvenpää, L. s. 55. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/39840/SYKEra_23_2007_VANHA_VESIO.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

SYKE, 2022a. Suomen ympäristökeskus – Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Puolanka. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta620.

SYKE, 2022b. Suomen ympäristökeskus – Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Ristijärvi. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta697.

TEM, 2019. Työ- ja elinkeinoministeriö **-** Sähkötuotannon skenaariolaskelmat vuoteen 2050. Saatavilla: https://tem.fi/documents/1410877/2132100/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019/8d83651e-9f66-07e5-4755-a2cb70585262/S%C3%A4hk%C3%B6ntuotannon+skenaariolaskelmat+vuoteen+2050+%E2%80%93+selvitys+22.2.2019.pdf.

Tervonen, P., ja Karvonen, M., 2005. Vaarojen kätköistä – Puolangan kulttuuriympäristöohjelma. ISBN 952-11-2050-9 (PDF).

THL, 2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos - Ilmansaasteet. Saatavilla: https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet.

Tiainen, J., Lehtiniemi, T., Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P. ja Valkama, J., 2019. Suomen lintujen uhanalaisuus. Bird Life Suomi 2019. 14–25 s.

Tilastokeskus, 2019. Vuosittaiset yöpymiset ja saapuneet vieraat majoitusliikkeissä. Saatavilla: https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__lii__matk/statfin_matk_pxt_11j1.px/table/tableViewLayout1/.

Tilastokeskus, 2021. Kuntien avainluvut. Saatavilla: https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=620&active2=697&year=2021.

Tilastokeskus, 2022. Ruutitietokanta. Saatavilla: https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html.

Toivanen, T., Metsänen, T. ja Lehtiniemi, T., 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. 21 s + liitteet.

Turunen, A. ja Lanki, T., 2015. Tuulivoimamelun terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Ympäristö ja Terveys -lehti 5, 2015, 46. vsk. 76–81.

Turunen, A., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Lanki, T. ja Korhonen, M. J., 2022. Reseptilääkkeiden käyttö tuulivoimatuotantoalueiden ympäristössä. Ympäristö ja Terveys-lehti 1, 2022, 53. vsk.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2017. Alueellinen matkailutilinpito. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 21/2017.

Vaahtera, E., Niinistö, T., Peltola, A., Räty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. ja Kulju, I., 2021. Metsätilastollinen vuosikirja 2021. ISBN: 978–952–380–325–1 (verkkojulkaisu).

Valtonen, M., Herrero, A., Heikkinen, S. ja Holmala, K., 2022. Ilveskanta Suomessa 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 62/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 25 s.

VAMA, 2021. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus – Kainuu: Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/download/VAMA_2021_17_Kainuupdf/%7B59960B9E-9889-40C2-A183-203F43DAC4EF%7D/171103.

Van Kamp, I. ja van den Berg, F., 2021. Health effects related to wind turbine sound: An update. Int. J. Environ. Res. Public Health 2021, 18, 9133. https://doi.org/10.3390/.

von Heijnis, R., 1980. Bird mortality from collision with conductors for maximum tension. Ökol. Vogel 2, Sonderheft 1980: 111–129.

VTT, 2017. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO yksikköpäästöt. Tieliikenne: tavaraliikenne. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne/tieliikenne/tavara_tie.htm.

VTT, 2021. Teknologian tutkimuskeskus - LIPASTO liikenteen päästöt. Kunnittaiset päästöt. Saatavilla: http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm.

Väisänen, R., Lammi, E. ja Koskimies, P., 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Kustannusosakeyhtiö Otava. Helsinki. 567 s.

Väylävirasto, 2022a. Liikennemääräkartat. Saatavilla: https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat.

Väylävirasto, 2022c. Päällysteiden kunto ja vauriot. Saatavilla: https://vayla.fi/kunnossapito/tieverkon-kunnossapito/paallysteiden-kunto.

Väylävirasto, 2022d. Tienumerointi ja tienumerokartat. Saatavilla: https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/tiekartat.

Ympäristöhallinto, 2015. Ilmastonmuutoksen etenemiseen voidaan vaikuttaa. Saatavilla: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ymparistön_tilan_indikaattorit/Ilmastonmuutos_ja_energia/Ilmastonmuutoksen_etenemiseen_voidaan_va(28551).

Ympäristöministeriö, 1993. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö, Osa 1. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Helsinki 1993. Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/29082.

Ympäristöministeriö, 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö, 2016. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö I /2016. Saatavissa: https://ym.fi/julkaisut.

Ympäristöministeriö, 2016 b. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Rakennettu ympäristö. ISBN:978–952–11–4634–3.

Ympäristöministeriö. 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittely. Suomen Ympäristö 1 | 2017. 278 s.

Ympäristöministeriö, 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin – Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. ISBN 987-952-361-222-8 (PDF).

Yuan, Q., Zhou, W., Zhang, L., Zhang, F., Xu, F., Leng, Y., Wei, D. ja Chen, M., 2017. Epileptic seizure detection based on imbalanced classification and wavelet packet transform. Seizure, Volume 50, 99–108.

Walter, D., Leslie Jr, D. M., ja Jenks, J.A. 2006. Response of Rocky Mountain Elk (Cervus elaphus) to Wind-power Development. American Midland Naturalist. Vol 156: 2. 363-375 Wind Europe. 2017. https://windeurope.org/about-wind/statistics/european/wind-in-power-2017/

Wind Europe, 2017. Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Saatavilla: https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/policy/topics/sustainability/Circular-Economy-paper-20170418.pdf.