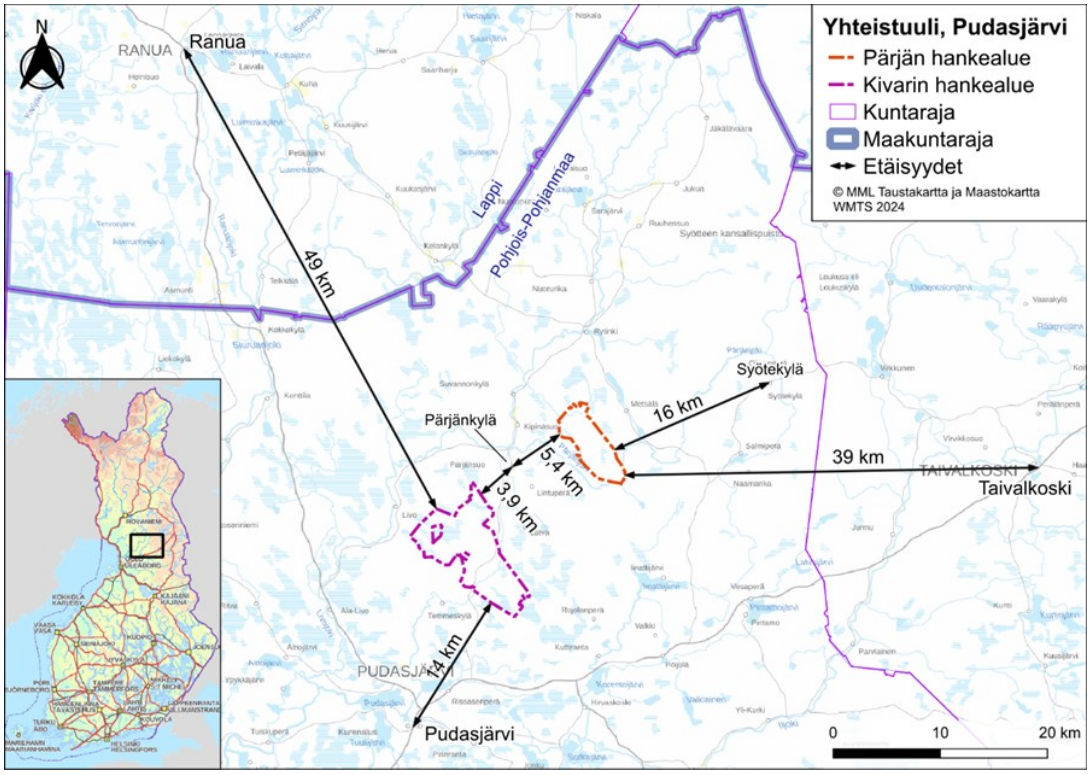
YHTEISTUULI




# Yhteistuulen tuulivoima-hanke, Pärjä ja Kivari Pudasjärvi

## YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

FCG Finnish Consulting Group Oy

11.6.2024

**Hankkeen YVA-asiakirjat ovat luettavissa sähköisesti osoitteessa:**
www.ymparisto.fi/yhteistuulentuulivoimaYVA

**Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja kaavan valmisteluaineisto on julkisesti nähtävillä lausunnoille ja mielipiteille varatun ajan seuraavissa paikoissa niiden normaaleina aukioloaikoina:**

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Veteraanikatu 1, 90130 Oulu
Hyvän olon keskus Pirtti, Varsitie 1, 93100 Pudasjärvi
Ranuan kunnanvirasto, Keskustie 34, 97700 Ranua
Ranuan pääkirjasto, Aapiskuja 6 C, 97700 Ranua
Posion kunnanvirasto, Kirkkotie 1, 97900 Posio
Posion kirjasto, Suopolku 1, 97900 Posio
Taivalkosken kunnanvirasto, Jokijärventie 2 A, 93400 Taivalkoski
Taivalkosken kirjasto, Urheilutie 4 A, 93400 Taivalkoski

**Yhteistuulen tuulivoimahanke, Pärjä ja Kivari, Pudasjärvi**
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FCG Finnish Consulting Group Oy

**Kannen kuva**
Hankealueen sijainti

**Kartta-aineistot**
© Maanmittauslaitos 2022–2023, ellei toisin mainita

**Painopaikka**
Grano Oy

## Yhteystiedot

**Hankkeesta vastaava:**

**Yhteistuuli Oy**
Turvetie 112
86600 Haapavesi

Harri Ruopsa
Hankekehityspäällikkö
p. 0400 730 793
harri.ruopsa@puhuri.fi

**YVA-yhteysviranomainen:**

**Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**
PL 86, 90101 OULU

Timo Leikas
Alueidenkäytön asiantuntija
p. 0295 038 135
timo.leikas@ely-keskus.fi

**Kaavoitus- ja YVA-konsultti**

**FCG Finnish Consulting Group**
Osmontie 34
00610 Helsinki

**Ympäristövaikutusten arviointimenettely:**
Olli Poutanen
Projektipäällikkö
p. 050 370 2693
olli.poutanen@fcg.fi

**Kaavoitus:**
Erika Brusila
Projektipäällikkö
p. 041 731 3542
erika.brusila@fcg.fi

**Kaavoituksesta vastaava:**

**Pudasjärven kaupunki**
PL 10, Varsitie 7
93101 Pudasjärvi

Janne Karhu
Tekninen johtaja
p. 040 544 3219
janne.karhu@pudasjarvi.fi

# Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on kuvaus Pudasjärvelle suunnitellun Yhteistuulen tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen on laatinut FCG Finnish Consulting Group Oy Yhteistuuli Oy:n toimeksiannosta. FCG:n työryhmään kuuluvat:

| Asiantuntija | Kokemus-vuodet | Tehtävä ja vastuualue |
|---|---|---|
| Leila Väyrynen<br>Yo merkonomi, projektipäällikkö IPMA C | 20 | Projektijohtaja<br>Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin (projektipäällikkö 02/2023 asti)<br>Suunnitelma-asiakirjat |
| Olli Poutanen<br>HTM, ympäristön ja alueiden politiikka | 2 | Projektipäällikkö (02/2023 alkaen)<br>Projektin johto, yhteydet tilaajaan, viranomaisiin ja sidosryhmiin<br>Suunnitelma-asiakirjat |
| Erika Brusila<br>FM, maantiede | 5 | Projektipäällikkö, vastaava kaavanlaatija<br>Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen |
| Suvi Jokinen<br>Insinööri (AMK), ympäristöbioteknologia | 12 | Projektikoordinaattori<br>Suunnitelma-asiakirjat |
| Henna Träskelin<br>FM, maantiede | 2 | Paikkatietokoordinaattori<br>Paikkatietoaineistot, suunnitelma-asiakirjat |
| Harri Taavetti<br>Linnustoasiantuntija | 12 | Luontoselvitysten koordinointi<br>Linnustoselvitykset, lepakkoselvitys |
| Toni Eskelin<br>FM, maantiede | 20 | Linnustovaikutukset<br>Natura-arvioinnit |
| Juho-Matti Kyllönen<br>FM, biologia | 1 | Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, suojelualueet<br>(Biologian ja maantieteen opettajana 12 v.) |
| Minna Eskelinen<br>FM, biologia | 16 | Vaikutukset eläimistöön ja direktiivilajeihin |
| Titta Makkonen<br>FM, biologia | 2 | Vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin<br>Natura-arvioinnit, vaikutukset suojelualueisiin, yhteisvaikutukset luonnon monimuotoisuuteen |
| Taru Toivanen<br>Insinööri (AMK), metsätalous (opiskelija) | 1 | Metsästäjähaastattelut,<br>Vaikutukset porotalouteen, metsästykseen ja riistalajistoon |
| Heikki Vuonokari<br>Insinööri (AMK), tuotantotalous | 1 | Lintumallinnukset<br>(Lintuharrastuskokemus 40 v.) |
| Maija Aittola<br>FM, maaperägeologia | 22 | Maa- ja kallioperä sekä pinta- ja pohjavedet |
| Terhi Wendelin<br>FM, maantiede | 4 | Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen |
| Risto Ala-aho<br>FT, arkkitehti | 7 | Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen |

| Asiantuntija | Kokemus-vuodet | Tehtävä ja vastuualue |
|---|---|---|
| Taina Ollikainen<br>FM, suunnittelumaantiede | 20 | Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen |
| Mari Holopainen<br>YTM, matkailututkimus | 1 | Asukaskysely, vaikutukset ihmisten terveyteen, elin-oloihin ja viihtyvyyteen |
| Vera Hirvonen<br>YTM, matkailututkimus | 2 | Vaikutukset matkailuelinkeinoon |
| Riikka Ger<br>Maisema-arkkitehti MARK | 24 | Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön |
| Tiia Merta<br>Insinööri (AMK), ympäristötek-niikka | 1 | Vaikutukset ilmastoon |
| Jarkko Rissanen<br>DI, liikennesuunnittelu | 5 | Liikennevaikutukset |
| Essi Ihamäki<br>Artesaani, tekninen piirtäjä | 2 | Näkymäalueanalyysi, havainnekuvaraportti |
| Nikolay Bobrov<br>TkK, arkkitehtuuri | 3 | Näkymäalueanalyysi, havainnekuvat |
| **Etha Wind Oy**,<br>Ilmari Katajamäki<br>Insinööri (AMK), energiatekniikka<br>Elina Sippola<br>DI, sähkötekniikka | 3<br><br>1 | Melu- ja välkemallinnukset |
| **Keski-Pohjanmaan Arkeologia-palvelu,**<br>Hans-Peter Schulz, FM/MA<br>FM Stephan Schulz, FM | 20 | Arkeologinen inventointi ja vaikutustenarviointi |

# Tiivistelmä

Yhteistuuli Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Pudasjärven kaupungin Kivarin ja Pärjän alueille, tarkasteltava hanke muodostuu kahdesta hankealueesta. Hankealueille suunnitellaan yhteensä enintään 38 uuden voimalan rakentamista, Kivarin alueelle 22 voimalaa ja Pärjän alueelle 16 voimalaa. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä, napakorkeus on enintään noin 200 metriä ja roottorin halkaisija noin 200 metriä. Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehon on arvioitu olevan 8–10 megawattia.

Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Kivarin osa-alue kattaa noin 5 380 hehtaarin ja Pärjän osa-alue noin 2 190 hehtaarin laajuisen alan. Kivarin alue sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä Pudasjärven keskustasta koilliseen. Pärjän alue sijaitsee noin 16 kilometrin etäisyydellä Syötekylästä länsi-lounaaseen. Hankealueet sijaitsevat noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä toisistaan, ja niiden väliin jää Pärjänkylän pienkylä. Taivalkosken keskusta sijoittuu lähimmillään noin 39 kilometrin etäisyydelle hankealueista, ja Ranuan keskusta noin 49 kilometrin etäisyydelle hankealueista.

Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä. Sähkönsiirto käsitellään omassa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä myöhemmin.

### Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Yhteistuuli Oy, joka on Puhuri Oy:n sisaryhtiö. Yhteistuuli Oy on suomalainen Pudasjärvellä ja Pudasjärven lähialueilla tuulivoima-alueita kehittävä ja alueiden valmistuessa omistajilleen sähköä tuottava yhtiö. Yhteistuuli Oy:n omistaa täysin kotimaiset pääosin pienet kuntaomisteiset energiayhtiöt. Yhtiön kotipaikka on Haapavedellä. Puhuri Oy on omistajiensa tuulivoimaosaaja ja Puhuri Oy:n työntekijät toimivat hankkeen käytännön toteuttajana.

### Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevassa lainsäädännössä (YVA-laki 252/2017) edellytetään ympäristövaikutusten arviointimenettelyä yli kymmenen tuulivoimalan tai yli 45 MW:n kokonaisuuksille.

Arviointimenettelyn tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimintaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Arviointi ei ole lupamenettely. Arvioinnin tuottamaa tietoa käytetään hankkeessa tehtävän päätöksenteon tukena.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen menettely, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta. Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeellisiksi katsomiltaan tahoilta.

**Yhteysviranomaisena** hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä.

**Kaava- ja YVA-konsulttina** hankkeessa toimii FCG Finnish Consulting Group Oy. Konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia ja laatii hankkeen kaava-asiakirjat.

Hankkeen YVA-ohjelma on jätetty yhteysviranomaiselle marraskuussa 2022 ja se oli nähtävillä 14.12.2022.–31.1.2023. Nyt käsillä oleva työ on hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää

lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

*Hankkeen tausta ja tavoitteet*

Hankkeen tarkoituksena on tuottaa sähköenergiaa ja hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Uusiutuvan energian käyttöä lisätään niin, että sen osuus energian loppukulutuksesta nousee yli 50 prosenttiin 2020-luvulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että energiajärjestelmä muuttuu hiilineutraaliksi ja perustuu vahvasti uusiutuviin energialähteisiin.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikkötehon on arvioitu olevan 8–10 megawattia (MW), jolloin kokonaisteho 38 voimalalla tulisi olemaan noin 304–380 MW. Tuulivoima-alueen arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan maksimissaan noin 1 091 gigawattitunnin (GWh) luokkaa.

*Arvioitavat vaihtoehdot*

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoa, sekä niin sanottua 0-vaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat vaihtoehdot:

**VE0** **Tuulivoimalat**

Hanketta ei toteuteta. Vastaava sähkömäärä tuotetaan muilla keinoilla.

**VE1** **Tuulivoimalat**

Pudasjärven kaupungin Kivarin ja Pärjän alueille rakennetaan enintään 38 uutta tuulivoimalaa, Kivarin alueelle 22 ja Pärjän alueelle 16. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija on enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimaloiden yksikköteho on arviolta 8–10 megawattia.

**VE2** **Tuulivoimalat**

Pudasjärven kaupungin Kivarin ja Pärjän alueille rakennetaan enintään 23 uutta tuulivoimalaa, Kivarin alueelle 12 ja Pärjän alueelle 11. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija on enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä. Voimaloiden yksikköteho on arviolta 8–10 megawattia.

**Sähkönsiirtoa suunnitellaan erillisessä voimajohdon YVA-menettelyssä**, mahdollisuuksien mukaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Alustavasti sähkönsiirron mahdollisina liityntäpisteinä on tunnistettu Iin Herva noin 60 kilometrin etäisyydellä, Muhoksen Pyhänselkä noin 85 kilometrin etäisyydellä ja Vaalan Nuojua noin 110 kilometrin etäisyydellä.

## SUUNNITELMA OSALLISTUMISESTA

*Osallistuminen*

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne, joiden oloihin tai etuihin kuten asumiseen, työntekoon, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Arviointiohjelman ollessa vireillä kansalaiset voivat esittää kantansa hankkeen aiheuttamien vaikutusten selvitystarpeista ja siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt suunnitelmat riittäviä. Kansalaiset voivat myös myöhemmin YVA-selostusvaiheessa esittää mielipiteensä selvitysten riittävyydestä ja vaikutusarviointien kattavuudesta.

YVA-menettelyä varten on perustettu seurantaryhmä, jossa on edustettuna hankkeen vaikutusalueen kunnat ja viranomaistahot sekä alueella toimivia järjestöjä ja yhdistyksiä. Lisäksi hankkeesta informoidaan eri tahoja, joiden toimintaan hankkeella saattaa olla vaikutuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana järjestetään yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheessa. Yleisötilaisuuksissa on kaikilla mahdollisuus esittää mielipiteitään

hankkeesta ja selvitysten riittävyydestä, saada lisää tietoa hankkeesta ja YVA-menettelystä sekä keskustella hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja viranomaisten kanssa. Tilaisuuksista tiedotetaan mm. hankealueen kuntien ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kuulutuksissa ja ilmoituksissa sanomalehdessä sekä internet-sivuilla.

Hankkeen asiakirjat ovat saatavilla koko prosessin ajan ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/yhteistuulentuulivoimaYVA sekä Pudasjärven kunnan internetsivuilla (www.pudasjarvi.fi). Paperisia aineistoja asetetaan nähtäville myös fyysisiin sijainteihin (mm. monitoimitalo, kunnanvirastot, kirjastot). Nähtävilläolopaikoista tiedotetaan kuulutusten yhteydessä.

*Aikataulu*

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi käynnistyi virallisesti, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle marraskuussa 2022. YVA-selostus jätettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle kesäkuussa 2024 ja on nähtävillä elo-lokakuussa 2024. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta saadaan loppuvuodesta 2024, joka päättää YVA-menettelyn.

## YHTEENVETO HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA

### Maankäyttö, yhdyskuntarakenne ja asutus

Kivarin ja Pärjän hankealueet ovat pääosin metsätalousaluetta. Myös hankealueiden lähiympäristö on metsätalousaluetta sekä harvaan asuttua maaseutua. Lähimmät Kivarin hankealuetta sijaitsevat asutuskeskittymät ovat Livo noin viiden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista ja Pärjänsuo noin neljän kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Pärjän hankealuetta lähimmät asutuskeskittymät ovat Kipinäsuolla noin neljän kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista ja Pärjänsuolla noin kuuden kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Lähin taajama on Pudasjärven keskusta noin yhdentoista kilometrin etäisyydellä Kivarin voimaloista. Seuraavaksi lähimmät taajamat sijoittuvat Taivalkosken keskustaan 39 kilometrin etäisyydelle hankealueista itään ja Ranuan keskustaan 49 km etäisyydelle hankealueista luoteeseen.

Kivarin hankealueen ympäristössä vakituinen ja vapaa-ajan asutus on keskittynyt Livojokivarteen ja Sarankyläntien varteen, Pärjänsuon alueelle Kivarin ja Pärjän alueiden väliin sekä hankealueen eteläpuolelle Kuusamontien varteen. Kahden kilometrin etäisyydelle Kivarin hankealueen voimaloista ei sijoitu yhtään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Pärjän hankealueen ympäristössä vakituinen ja vapaa-ajan asutus on sijoittunut edellisten lisäksi alueen koillispuolelle jäävien vesistöjen rannoille. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimalapaikoista ei sijoitu yhtään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Pärjän hankealuetta lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat kuitenkin juuri noin kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista.

Hankkeen vaikutukset asutukselle ovat kohtalaisia. Vaikutukset asutukselle ovat maisemavaikutuksia. Ohjearvoja ylittäviä melu- tai varjostusvaikutuksia ei aiheudu.

*Kaavoitus*

Hankealueilla ovat voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukaiset Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavat 1–3. Hankealueita ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena, joten tältä osin hanke on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Kivarin hankealueelle on maakuntakaavassa osoitettu luonnonsuojelualueita, valtakunnallisesti arvokas geologinen muodostuma, turvetuotantoalueita ja turvetuotantoon soveltuvia alueita, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue sekä moottorikelkkailureitti/-ura. Pärjän hankealueelle on maakuntakaavassa osoitettu moottorikelkkailureitti/-ura. Lisäksi molemmat hankealueet kuuluvat poronhoitoalueeseen. Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavassa osoitettujen toimintojen kanssa.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa Kivarin hankealue on osittain ja Pärjän hankealue lähes kokonaan tunnistettu potentiaalisiksi tuulivoimaloiden alueiksi

(tv-3 -alue). Kaavan viranomaislausuntoaineiston kaavaehdotuksessa Kivarin aluetta ei ole tunnistettu tuulivoimatuotantoon sopivana alueena. Pärjän alueesta aiempaa tv-3 -rajausta pienempi osa-alue on tunnistettu tuulivoimaloiden alueena (tv-1).

Hankealueille ei sijoitu voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja. Lähimmät yleiskaava-alueet ovat Livojokivarren rantaosayleiskaava ja Syötteen osayleiskaava. Lähimmät asemakaava-alueet sijoittuvat Pudasjärven keskustaan ja Syötteen alueelle. Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hankealueelle laaditaan tuulivoimaosayleiskaava.

### Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueet kuuluvat ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan ja tarkemmin Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun.

*Kivari*

Hankealueen lähiympäristö on pääasiassa soiden ja metsäisten alueiden mosaiikkia. Alue on harvaan asuttua seutua. Lähin taajama on noin 13 kilometrin päässä sijaitseva Pudasjärvi. Lähialueella asutus ja loma-asutus ovat keskittyneet Livojoen varteen sekä Pärjänsuolle.

Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoima-alueen lähialueen maisema on rakenteeltaan ja luonteeltaan hyvin tavanomaista hankealueen luoteispuolta lukuun ottamatta. Siellä Livojokivarressa maisema on pienipiirteisempää ja selvästi kulttuurivaikutteista. Maiseman muutoksen sietokyky on pääasiassa aika hyvä lukuun ottamatta Livojokivartta, jossa se on heikohko.

Maakunnallisia rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu lähialuevyöhykkeelle useita. Yksi niistä, Pärjänsuo/Pärjänsuon asutusmaisema, on samalla myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Kaksi muuta aluetta ovat Livon joenrantakylä ja Pöykiöniemi. Kumpaankin näistä sijoittuu lisäksi yksittäisiä kohteita.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta maisemavaikutusta lukuun ottamatta joitakin avoalueita tai niiden kautta kulkevia tieosuuksia. Virkistykseen kohdistuvat vaikutukset jäävät melko vähäisiksi. Voimaloita ei juurikaan näy asutukselle eikä loma-asutukselle. Lähialueen arvoalueista ainoastaan Pärjänsuohon kohdistuu kohtalaista vaikutusta vaihtoehdossa VE1.

Hankealueen välialueen maisema on pitkälti melko samankaltaista kuin lähialueen maisema. Topografialtaan alue on melko tasaista. Monin paikoin maisema sietää muutoksia varsin hyvin. Livojokivarsi ja järvien ympäristöt ovat herkempiä alueita.

Välialueella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pääasiassa huomattavasti vähemmän ja pienemmille alueille kuin lähialueella. Asutukselta näkyvyyttä ei juurikaan ole. Loma-asutuksen osalta näkyvyyttä on joiltakin Iinattijärven ja Kivarijärven rannalle sijoittuvilta kiinteistöiltä.

Välialueelle ulottuu yksi valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Iijoen jokivarsimaisemat, sekä yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Pudasjärven kirkkomaisema. Kivarin välialueelle sijoittuu useampia maakunnallisia arvokohteita mutta valtaosa niistä on pistemäisiä. Monista arvokohteista ei ole näkyvyyttä tuulivoimaloille lainkaan. Iinattijärven kylän alueeseen kohdistuu kohtalaista vaikutusta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on melko vähäinen.

Kaukoalue jatkuu metsä- ja suovaltaisena ympäristönä. Kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajimmille avosoille ja vesialueille. Joidenkin järvien rannoilla on jonkin verran asutusta ja/tai loma-asutusta näkymäalueanalyysien näkymäalueilla. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on enimmillään kohtalainen kyseisten rantakiinteistöjen kannalta.

Kaukoalueella sijaitsee muutamia valtakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Maakunnallisia arvokohteita on runsaasti. Voimaloita ei näy useimpiin kohteisiin. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Jongun,

Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemiin, joskin näkyvyyttä on vain melko pieneen osaan aluetta. Sielläkin vaikutus on enintään kohtalainen vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus jää vähäiseksi.

*Pärjä*

Lähialueen avotilat koostuvat lähinnä pienistä suoalueista ja lammista. Hankealueen koillispuolella on kaksi pientä järveä, Iso Kuopusjärvi ja Vähä Kuopusjärvi, jotka ovat maiseman kannalta merkityksellisempiä. Topografialtaan hankealueen itäpuoli on vaihtelevaa ja suhteelliset korkeuserot ovat varsin suuret. Alueelle sijoittuu useita vaaroja. Asutusta on melko vähän. Se on keskittynyt Livojokivarteen ja Kuopusjärvien sekä niiden ohi kulkevan tien varteen.

Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoima-alueen lähialueen maisema on rakenteeltaan ja luonteeltaan melko tavanomaista hankealueen luoteis- ja itäpuolta lukuun ottamatta. Luoteessa Livojokivarressa maisema on muuta aluetta pienipiirteisempää ja selvästi kulttuurivaikutteista. Maiseman muutoksen sietokyky on pääasiassa melko hyvä lukuun ottamatta Livojokivartta ja Kuopusjärvien ympäristöä, jossa se on heikohko.

Maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijoittuu lähialueelle kaksi. Toinen niistä, Pärjänsuo/Pärjänsuon asutusmaisema, on samalla myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Toinen alueista on Nurmiharju. Sen sisälle sijoittuu myös samanniminen pistemäinen kohde. Vaihtoehdossa VE1 Pärjänsuohon kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat tältä osin melko vähäisiä. Nurmiharjun pistemäisessä kohteessa vaikutus on kummassakin vaihtoehdossa kohtalainen.

Hankealueen välialueen maisema on topografialtaan huomattavasti vaihtelevampaa kuin lähialueen maisema. Erityisesti hankealueesta koilliseen ja itään sijoittuu jylhiä vaaroja. Maisema on monin paikoin varsin sulkeutunutta. Maisema sietää muutoksia pääasiassa melko hyvin. Herkempiä alueita ovat järvet (Iinattijärvi, Naamankajärvi ja Rytinkijärvi) sekä Iso-syötteen retkeilyalue.

Voimaloita näkyy välialueella hyvin rajoitetusti. Eniten näkyvyyttä on pohjoisilla suoalueilla ja etelässä Iinattijärvellä ja sen eteläisillä ranta-alueilla, jonne sijoittuu myös asutusta ja loma-asutusta. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on paikoin kohtalainen suuren voimalamäärän takia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on selvästi vähäisempi.

Välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti ja samalla maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Naamangan kylä. Pärjänsuon lisäksi maakunnallisesti arvokkaita alueita on välialueella Iinattijärven kylä ja Syötteen maisematie sekä joitakin pistemäisiä kohteita. Monista arvokohteista ei ole näkyvyyttä tuulivoimaloille laisinkaan. Iinattijärven kylään kohdistuva vaikutus vaihtelee kohtalaisesta (VE1) vähäiseen (VE2).

Kaukoalue on melko sulkeutunutta ja metsävaltaista aluetta. Näkymäalueet ovat melko pieniä. Maisemassa tapahtuvaa muutosta ei voida pitää kovin suurena virkistyskäytön maiseman näkökulmasta.

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti ja samalla maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kaksi muuta maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta sekä kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä ja ainakin 11 maakunnallista pistemäistä rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Vaikuttaa siltä, ettei voimaloita näy suurimpaan osaan kohteista. Muulta osin näkymäalueet ovat pieniä verrattuina arvoalueiden kokoon.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää sekä Kivarin että Pärjän osalta pääsääntöisesti vähäiseksi. Kaukomaisemassa voimaloiden erottaminen on paljaalla silmällä vaikeaa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä selvemmin erityisesti, jos taustalla tai ympäristössä ei ole muita valonlähteitä. Erämaahenkisillä alueilla maiseman luonne saattaa muuttua lentoestevalojen näkymisen myötä.

## Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueille ei sijoitu ennestään tunnettuja muinaisjäännöksiä. Kivarin aluetta lähin muinaisjäännös, Pikku Lomakangas, sijoittuu noin 1,2 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta. Pärjän aluetta lähin muinaisjäännös, Leviärinta 4, on noin 900 metrin etäisyydellä hankealueesta. Kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta on yhteensä neljä tunnettua muinaisjäännöstä. Lähimpiin voimaloihin on Pikku Lomakankaan kohteesta 1,9 kilometriä ja Leviärinta 4 -kohteesta 1,5 kilometriä. Hankealueilla toteutetussa arkeologisessa inventoinnissa löytyi useita muinaisjäännösalueita ja kohteita, jotka on huomioitu hankevaihtoehtojen suunnittelussa.

Kivarin alueelle sijoittuu kuusi Museoviraston muinaisjäännösrekisterin muinaisjäännöskohdetta, yksi muu kulttuuriperintökohde ja 11 inventoitua kohdetta (joista edellä mainitut kohteet on viety muinaisjäännösrekisteriin). Hankealueella ei sijaitse sellaisia tervahautoja, joita ei olisi inventoinnissa huomioitu. Lähimmäksi Kivarin alueelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu Koivuoja 2 (1000045584), joka sijaitsee noin 260 metrin etäisyydellä voimalasta numero 20. Tuluskangas etelä (1000045578) ja Tuluskangas etelä 2 sijaitsevat samalla muinaisjäännösalueella, josta etäisyyttä lähimpään parannettavaan tiehen on noin 7 metriä.

Pärjän alueelle sijoittuu yksi muinaisjäännöskohde sekä kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta. Kaikki nämä kolme kohdetta on inventoitu ja viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin. Hankealueella ei sijaitse sellaisia tervahautoja, joita ei olisi inventoinnissa huomioitu. Lähimmäksi Pärjän alueelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu Ala-Palolampi (1000045573), joka sijaitsee noin 300 metrin etäisyydellä voimalasta numero 14. Palovaara (1000045571) sijaitsee noin 100 metrin etäisyydellä lähimmästä parannettavasta tiestä.

Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet ovat pääosin riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoima-alueen rakentamisesta, mikäli Kivarin hankealueella Tuluskangas etelä ja Tuluskangas etelä 2 muinaisjäännösalueen muinaisjäännöskohteen merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen aikana, ja Pärjän hankealueella Koivuoja 1 ja Koivuoja 2 muinaisjäännösalueita ja kohteita ei vahingoiteta rakentamisen aikana. Tielinjausta on syytä tarkentaa vähintään kohdissa, joissa etäisyys muinaisjäännösalueeseen tai -kohteeseen on alle kymmenen metriä. Samalla tulee varmistaa, että parakki-, varasto- tai läjitysalueet eivät sijoitu liian lähelle arkeologista kulttuuriperintöä.

## Maa- ja kallioperä

Kivarin alue on kallioperältään migmatoitunutta tonaliittia ja alueella on myös useita kaakko-luodesuuntaisia diabaasijuonia. Pärjän alue on kallioperältään pääosin migmatoitunutta tonaliittia ja sen luoteisreunassa esiintyy graniittia. Pärjän alueen eteläosan läpi kulkee etelä-pohjoissuunnassa määrittelemätön siirrosvyöhyke.

Kivarin alueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas Tuluskankaan (TUU-11-099) tuuli- ja rantakerrostuma. Pärjän alueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia, kivikoita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

Kivarin alueen maaperä koostuu pääosin paksuista turvekerroksista sekä sekalajitteisista maalajeista, joiden päälajitetta ei ole selvitetty. Myös ohuempia turvekerroksia ja soistumia esiintyy Kivarin alueella. Alueella on myös esiintymiä karkearakeisista maalajeista, jonka päälajitetta ei ole selvitetty, sekä kalliopaljastumista ja kalliomaista, joissa on maanpeitettä enintään yhden metrin verran.

Pärjän alueella maaperässä esiintyy sekä paksuja että ohuita turvekerroksia sekä soistumia. Keskiosassa on laaja kalliomaan ja kalliopaljastumien alue. Muuten alue koostuu sekalajitteisista maalajeista, sekä pieniltä osin karkearakeisista maalajeista, joiden päälajitteita ei ole selvitetty.

## Pinta- ja pohjavedet

Hankealueet ovat voimakkaasti ojitettua. Pärjän osa-alueelle sijoittuvat Ylä- ja Ala-Palolammet, Keihäslampi ja muita pienempiä pintavesiä. Pärjän alueen pohjoisosassa kulkee Ruo-oja ja

keskiosassa Majovaoja. Pärjänjoki virtaa hankealueen lounaispuolella. Kivarin alueella ei ole suurempia järviä tai lampia, mutta alueen eteläosan poikki virtaa Kivarinjoki, johon laskee useampia pienempiä ojia, kuten Koivuoja. Muita ojia ovat hankealueen länsiosassa Teerioja ja Jyrkänoja sekä hankealueen pohjoisosassa Ruosteoja.

Hankealueille ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Kivarin aluetta lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat Penikkakangas (11615117) ja Jakunkangas (11615151) noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta koilliseen. Pärjän aluetta lähin luokiteltu pohjavesialue on Kivikangas (11615153) noin 2,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään.

### Ilmasto

Tuulivoimahankkeen hiilijalanjälki kuvaa sen elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää. Merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, alueen rakentumisen myötä tapahtuvan maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan sekä käytöstä poistovaihe.

Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Hankkeen vaihtoehtojen hiilijalanjälkien kokoerot johtuvat pääosin tuulivoimaloiden lukumäärästä. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta ei aiheudu suoria päästöjä.

Hiilikädenjäljellä voidaan kuvata tuulivoimahankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita sähkönkäyttäjät voivat saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Tuulivoimahankkeen hiilikädenjälki näkyy käyttövaiheessa päästövähenemänä, kun tuotettu tuulivoima korvaa ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti.

### Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet

Pärjän ja Kivarin hankealueet ovat vahvasti metsätalouskäytössä. Hankealueen luontoarvot ovat luonnontilaisten soiden lajistossa ja luontotyypeissä, lähdeympäristöissä, virtavesissä ja muissa pienvesissä (luonnontilaiset purot ja norot, pienet lammet) ja niiden lähiympäristöissä (puronvarsikorvet). Kivarin alueella on lisäksi puronvarsilehtoa ja Pärjän alueella vähäpuustoisia soita sekä kalliometsiä. Luontoselvityksessä tunnistettiin karuja ja keskiravinteisia suoluontokohteita. Kivarin alueella on useita luonnontilaltaan edustavia suoluontokonaisuuksia. Pärjän alueella on enemmän metsäisiä luontotyyppejä ja korkeuseroja. Kivarin alueelta tunnistettiin 56 ja Pärjän alueella 47 arvokasta luontokohdetta. Luontokohteet sijaitsevan pääosin etäällä suunnitelluista voimalapaikoista eivätkä niiden ekologiset olosuhteet vaarannu.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimahankkeen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti ja valtakunnallisesti yleisiin metsäluontotyyppeihin. Tuulivoimahankkeen vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäisiksi.

Tuulivoimaloiden ja tiestön alue muuttuu tuulivoimahankkeessa podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Lisäksi metsät pirstoutuvat metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen vaikutuksen merkittävyys tavanomaiselle kasvillisuudelle on vähäinen. Huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat sijaitsevat riittävän etäällä tuulivoimahankkeen rakenteista niin, ettei vaikutuksia muodostu.

Tiestön parantaminen Kivarin alueella aiheuttaa suuria vaikutuksia yhdelle lähdeympäristölle. Pärjän alueella huoltoteiden rakentaminen ja parantaminen aiheuttaa erittäin suuria vaikutuksia yhdelle norolle ja suuria vaikutuksia yhdelle tihkupinnalle. Lisäksi teiden parantaminen aiheuttaa vähäisiä ja kohtalaisia vaikutuksia useille luontokohteille. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen vaikutuksen merkittävyys luontokohteille on kohtalainen ja vaikutukset ovat samansuuruiset molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutuksia voidaan lieventää tarkemmassa tiesuunnittelussa.

Pärjän tuulivoima-alueen eteläosa sijoittuu Pyhäjärvi-Syötteen ekologisen yhteyden varrelle ja Olhava-Oulanka -yhteys kulkee Pärjän alueen pohjoispuolelta. Yhteyksillä on erityistä merkitystä suurten nisäkäslajien, kuten hirvien liikkumisessa. Tuulivoimahankkeet eivät lähtökohtaisesti estä eläinten kulkua. Kivarin ja Pärjän alueilla tuulivoimarakentaminen pirstoo metsäalaa vähäisesti ja eläimille jää edelleen runsaasti melko rauhallisia metsä- ja suoalueita, joita pitkin ne voivat siirtyä ekologisina ydinalueina toimivien Natura-alueiden välillä. Hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia hankealueelle sijoittuville ekologisille yhteyksille.

### Linnusto

Kaksiosaisen hankealueen molemmat osa-alueet ovat elinympäristöiltään hyvin metsäisiä, mutta metsät ovat voimakkaassa metsätalouskäytössä olevia talousmetsiä ja alueelle sijoittuu runsaasti eri-ikäisiä hakkuita, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Eteläisemmälle Kivarin osa-alueelle sijoittuu myös luonnontilaisen kaltaisia soita sekä turvetuotantoalueita. Pohjoisemmalla Pärjän alueella on myös pienialaisia luonnontilaisen kaltaisia soita sekä suolampia. Alueen turvemaat on suurelta osin ojitettu. Alueen linnusto koostuu pääasiassa alueellisesti yleisistä ja varsin tavanomaisista karujen metsätalousalueiden lintulajeista sekä suolajistosta. Tuulivoimahankkeen vaikutukset tavanomaiseen lintulajistoon arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Hankealueiden linnustolliset arvot löytyvät molemmilla osa-alueilla luonnontilaisilta soilta ja suolammilta sekä pienialaisilta ja pirstaloituneilta iäkkäämmän metsän kuvioilta, joilla on merkitystä vanhan metsän lintulajiston elinympäristönä. Alueen tavanomaisissa talousmetsissä olevat linnustolliset arvot ovat melko vähäisiä.

Hankealueet kuuluvat kahdelle Metsähallituksen vastuupetolinnun reviirille, joista toisen vaihtopesä sijaitsee hankealueella. Toisen reviirin koiraalle on asennettu satelliittilähetin ja päiväpetolintujen liikkumisesta hankealueella saatiin kerättyä tietoa YVA-selostusvaiheeseen. Tuulivoimahankkeen vaikutukset uhanalaiseen petolintuun ja huomionarvoiseen pesimälajistoon arvioidaan ilman lieventäviä toimenpiteitä suuriksi.

Hankealueet sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan sisämaa-alueelle kauas lintujen päämuuttoreiteiltä. Pohjois-Suomen sisämaassa muutto on pääasiassa yksilömäärältään vähäistä ja luonteeltaan hajanaista ilman havaittavia tiivistymiä, eikä hankealueille tai niiden lähiympäristöön sijoitu valtakunnallisesti tärkeitä lintujen muutonaikaisia lepäily- ja ruokailualueita.

### Eläimistö

Tuulivoima-alueiden eläimistö koostuu pääosiltaan seudullisesti tyypillisistä pohjoisen havumetsävyöhykkeen lajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään ihmisen muokkaamilla metsä- ja suoalueilla. Tuulivoima-alueen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvien elinympäristön muutosten sekä häiriön vaikutukset alueen eläimistölle ja direktiivilajeille arvioidaan pääasiassa vähäisiksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä. Vaikutukset ovat pienemmät vaihtoehdossa VE2, jossa on vähiten tuulivoimarakentamista ja häiriövaikutukset ajoittuvat lyhyemmälle ajalle.

Direktiivilajiston osalta tuulivoima-alueilla havaitut lepakkotiheydet ovat alhaisia eikä hankealueilta paikannettu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai tärkeitä ruokailualueita. Havaintoja tehtiin yksittäisistä pohjanlepakoista Pärjän alueelta. Lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi.

Seudullisesti tarkasteltuna alueen liito-oravakanta on alhainen eikä tuulivoima-alueilta tehty havaintoja liito-oravasta. Alueilla on vain vähän lajille soveltuvia elinympäristöjä lähinnä virtavesien rantametsissä ja kasvillisuudeltaan rehevämmissä kuusivaltaisissa metsissä vaarojen rinteillä (mm. Palovaaran länsirinne). Vaikutuksia liito-oravalle ei arvioida aiheutuvan, sillä lajille potentiaaliset elinympäristöt pääosin säilyvät eikä liikkumisesteitä muodostu.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on todettu rimpipintaisilta soilta Kivarin alueen läntisiltä osilta. Lajille soveltuvia elinympäristöjä ovat alueella lampien luhtaiset suorannat, soiden

rimpipinnat sekä merkittävimmät ojat. Todetut ja potentiaalisimmat lisääntymispaikat sisältyvät luontokohderajauksiin. Yksittäisiä viitasammakoita voi esiintyä myös alueen tavallisissa metsä- ja suo-ojissa, joita on runsaasti. Viitasammakoihin kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Rakentamista ei ole osoitettu lajin keskeisille alueille, ja suunnitellut voimalapaikat sekä huoltotiestö sijoittuvat siten, että viitasammakolle tärkeät elinympäristöt säilyvät tuulivoimarakentamisesta huolimatta. Vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1 ja todennäköisimmät Kivarin tuulivoima-alueella.

Saukko käyttää alueen virtavesiä kulkureitteinä ja ruokailualueina. Lajin vakiintunutta elinympäristöä ovat Kivarin alueella Kivarinjoki ja Pärjän aluetta kaakossa rajaava Pärjänjoki. Laji liikkuu todennäköisesti satunnaisesti myös alueiden muilla virtavesillä. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä, mahdollisista vesistöjä pilaavista onnettomuustilanteista sekä huoltoon liittyvän liikennöinnin aiheuttamasta riskistä joutua auton alle. Saukon mahdollisuus ravinnon hankintaan tai liikkumiseen ei nykyisestään muutu. Saukkoon kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Vaikutukset ovat lievemmät hankevaihtoehdossa VE2 tai niitä ei aiheudu lainkaan.

Suurpetojen reviirit ovat yleensä niin laajoja, että ne saattavat satunnaisesti kulkea myös Kivarin ja Pärjän alueilla ravinnon perässä tai etsiessään uusia elinalueita. Suurpedot ovat muuta lajistoa herkempiä häiriövaikutuksille. Tuulivoima-alueen merkittävin häiriövaikutus liittyy rakentamisvaiheeseen. Hankealueet ovat poronhoitoaluetta, joten niillä liikkuvat suurpedot karkotetaan alueelta ja esimerkiksi susien määrää säädellään. Näin ollen poronhoito aiheuttaa suurpedoille suurimmat vaikutukset Pudasjärven alueella eikä Yhteistuulen hankkeen aiheuttamaa vähäistä lisävaikutusta suurpedoille voida pitää tämän jälkeen merkittävänä.

### Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat kohteet

Hankealueiden välittömässä läheisyydessä on useampi Natura-alue. Heti Kivarin osa-alueen itäreunan rajalta alkaa Ohtosensuon Natura-alue (FI1103802). Samoin Pärjän alueen pohjoisrajalta alkaa kahdesta erillisestä alueesta muodostuva Ruosuo-Isosuon Natura-alue (FI1103809). Pärjän alueen lähistössä on myös Saarilammen (FI1103822) ja Syötteen (FI113828) Natura-alueet, joista ensiksi mainittu noin 1,2 kilometrin etäisyydellä kaakossa ja toinen 3,2 kilometrin etäisyydellä idässä. Syötteen Natura-alue koostuu useammasta alueesta, joista eteläisin sijoittuu Pärjän alueen läheisyyteen. Syötteen, Ruosuo-Isosuon, Ohtosensuon ja Soininsuo-Kapustasuon Natura-alueille on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit. Missään hankevaihtoehdossa Yhteistuulen hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin.

Kumpikin hankealue sijoittuu Iijoen vesistön keski- ja yläosan koskiensuojelualueelle (MUU110040). Pärjän aluetta lähimmät yksityiset suojelualueet ovat Aarnipuronvuoren (YSA206806), Jakomaan (YSA203415) ja Vihantavuoren (YSA118344) luonnonsuojelualueet hankealueiden eteläpuolella. Kivarin aluetta lähin yksityinen suojelualue, Heikkilän kosteikko (YSA207181) sijoittuu alueen koillispuolelle noin 5,6 kilometrin etäisyydelle. Valtion mailla olevista suojelualueista lähimmät ovat Soininsuon soidensuojelualue (SSA110099) 5,8 kilometriä Kivarin alueesta luoteeseen ja Syötteen kansallispuisto (KPU110033) 5,4 kilometriä Pärjän alueesta koilliseen.

Hankealueita lähin suojeluohjelmien alue on vanhojen metsien suojeluohjelmiin kuuluva Ohtosensuo (AMO110143), joka sijoittuu aivan Kivarin hankealueen rajalle ja sen itäpuolelle. Pärjän aluetta lähin suojeluohjelmien alue on harjujensuojeluohjelmaan kuuluva Naamankaharju-Pytkynharju (HSO 110112) alueen itäpuolella noin kolmen kilometrin etäisyydellä.

Kivarin alueelle sijoittuu valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA), Kivarinjoen suot (tunnus 810326). Kymmenen kilometrin säteellä on myös kaksi muuta FINIBA-aluetta, Livojoen alajuoksun suot (810325) ja Syöte-Salmitunturi (810229). FINNIBA-alueet ovat yhteneväiset alueen Natura-alueiden kanssa, joten myös vaikutukset niihin ovat yhteneväiset. Hankealueen läheisyydessä ei ole tiedossa MAALI-alueita, joihin kohdistuisi vaikutuksia.

Kivarin alueelle sijoittuu maakuntakaavan SL-1 alue Isosuolle, johon ei kohdistu hankkeen suorauksena vaikutuksia lieventämistoimenpiteet huomioiden. Kivarin alueelle sijoittuu myös maakuntakaavan LUO-1 -alue Iso Kontiosuolle, johon kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia lieventämistoimenpiteet huomioiden.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat niin etäällä hankkeen rakentamistoimista, ettei vaikutuksia niihin muodostu.

### Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta. Muutokset voidaan kokea myös virkistyskäyttöä häiritsevänä, vaikka hanke ei muutoin estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoima-alueen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat koettuja. Asukkaat kokevat vaikutukset aina yksilöllisesti. Esimerkiksi kaikki tuulivoima-alueen lähellä asuvat eivät koe hankkeen vaikutuksia kielteisiksi, mutta toisaalta varsin kaukanakin asuvat voivat kokea vaikutukset kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti eniten tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat tuulivoimaloiden näkymisen ja maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja lentoestevalot häiritseväksi.

Hankealueiden ympäristössä asutus on keskittynyt pääasiassa vesistöjen rannoille ja teiden varsille. Syöte on huomioitava virkistysalueena.

*Asukaskysely*

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely marras-joulukuussa 2023. Asukaskyselyn kohderyhmänä olivat tuulivoimahankkeen lähialueen vakituiset asukkaat ja vapaa-ajan asuntojen omistajat. Postitse toteutetussa kyselyssä selvitettiin tuulivoima-alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden ja loma-asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä näkemyksiä hankkeen vaikutuksista. Osoitteiden otoskoko oli 500, kysely lähetettiin 411 kotitalouteen. Vastauksia kyselyyn saatiin 122 kpl, joten kyselyn vastausprosentti oli 30 %. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty tuulivoimahankkeen merkittävimpien vaikutusten tunnistamisessa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Tuulivoima-alueen nykyinen käyttö on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, pääosin kausiluontoista tai kuukausittain tapahtuvaa;

Kivarin alueella vastaajista liikkui kuukausittain/kausiluontoisesti 25 % vastaajista, harvemmin 25 %, viikoittain 10 % ja 21 % ilmoitti, ettei liiku alueella.

Pärjän alueella vastaajista liikkui kuukausittain/kausiluontoisesti 33 % vastaajista, harvemmin 30 %, viikoittain 10 % ja 19 % ilmoitti, ettei liiku alueella.

Tärkeimmät käyttömuodot ovat marjastus ja sienestys, ulkoilu ja lenkkeily ja luonnon tarkkailu. Metsästykseen aluetta ilmoitti käyttävänsä 16 % kyselyyn vastanneista. Avoimissa vastauksissa merkittäviksi paikoiksi nostettiin Pärjänjoki ja vesistöt (10 kpl) Asukkaat korostivat alueen merkitystä virkistys- ja luontoliikunta-alueena (13 kpl). Myös luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen nähtiin merkittävänä (6 kpl).Tuulivoima-alueen rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen (66 %), tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen (63 %), näkymisen maisemassa (61 %) ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen (57 %) vaikuttavan kielteisimmin omaan elämäänsä. Teidenrakentamisen ja kunnossapidon tuomat työpaikat ja alihankintatyöt nähtiin myönteisinä vaikutuksina omaan elämään (40 % vastaajista).

Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten

niitä voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoima-alueen rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.

Avoimissa kysymyksissä asukkailta ja loma-asukkailta kysyttiin, mitkä ovat heidän mielestään Yhteistuulen tuulivoimahankkeen *merkittävimmät* myönteiset ja kielteiset vaikutukset. Kysymykseen merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 91 henkilöä ja edellä mainittujen kielteisten vaikutusten lisäksi vastaajat kantoivat huolta myös mm. voimaloiden vaikutuksista terveyteen, elinkeinoihin sekä hankkeen kielteisistä sosiaalisista vaikutuksista yhteisöön sitä kuppikuntiin jakamalla.

*Melu ja varjostus*

Yhteistuulen hankealue on pääasiallisesti metsätalouskäytössä. Hankealueen nykytilanteessa alueen äänimaisema on metsätalousalueelle tyypillistä äänimaisemaa. Nykytilanteessa hankealueelle ei aiheudu varjon välkkymistä.

Yhteistuulen tuulivoimalat eivät aiheuta ohjearvoja ylittäviä varjostus- ja meluvaikutuksia asutukselle tai vapaa-ajan-asutukselle kummassakaan hankevaihtoehdossa.

### Liikenne

Merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen syntyvät hankkeen rakentamisaikana. Liikennettä aiheutuu kiviainesten, betonin ja voimaloiden rakenneosien sekä voimajohtokomponenttien kuljetuksista. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan kaava-alueelta tai sen lähiympäristöstä, mikä vähentäisi kaava-alueen ympäristön maanteihin kohdistuvia liikennevaikutuksia. Rakentamisajaksi on oletettu noin kaksi vuotta hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 1,5 vuotta hankevaihtoehdossa VE2.

Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana kaava-alueen ympäristössä todennäköisesti ainakin Ällintiellä, Kipinäsuontiellä, yhdysteillä 8570 ja 18788, seututiellä 858, kantatiellä 78 ja valtatiellä 20 sekä kaava-alueelle johtavilla muilla yksityisteillä. Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten kaava-alueella Ällintiellä ja Kipinäsuontiellä ja muilla kaava-alueen yksityis- ja metsäautoteillä. Tarkastelluista maanteistä suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 8570 ja vähiten valtatiellä 20. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on pääosin maltillista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin ja valtatiellä 20 liikennemäärä kasvaa suhteessa vain hieman. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 8570 raskaan liikenteen määrä voi noin seitsenkertaistua, sillä tien nykyinen raskaan liikenteen määrä on niin pieni. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden koettua tasoa kuljetusreittien varrella. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen. Erikoiskuljetukset aiheuttavat todennäköisesti paikallisia häiriöitä liikenteen sujuvuuteen koko kuljetusreitillä. Yhdysteille 8570 ja 18788, seututielle 858 ja valtatielle 20 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat huoltokäynneistä ja ovat siten vähäiset.

### Elinkeinotoiminta ja luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankealueella tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin

pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita on jonkin verran enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, joten myös vaikutusten merkittävyys on jonkin verran suurempi.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Pärjän alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisenkin näkökulmasta. Pärjän alueella on yksi voimassa oleva soran ja hiekan maa-ainestenottolupa Palovaaran alueella. Kivarin alueella ei ole voimassa olevia maa-ainestenottolupia. Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueilla tai niiden läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä. Kivarin alueella on useita turvetuotantoalueita, joista osa on vielä tuotannossa

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

*Virkistyskäyttö*

Kaava-alue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Kivarin hankealueen läheisyydessä sijaitsevaa Livojokea käytetään vesiretkeilyreittinä, Pärjän hankealueen itäpuolella kulkee moottorikelkkaura ja lähialueelle sijoittuu myös Pärjänjoen vesiretkeilyreitti. Syötteen matkailualue on myös paikallisten virkistyskohde, jota kehitetään. Vaikka voimalat näkyisivät moneen kohteeseen vain hetkellisesti, muuttaisivat ne virkistysmaiseman luonnetta.

*Metsästys*

Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet sijoittuvat yksityisomisteisille maille, jotka osittain rajoittuvat valtion metsästysalueisiin. Suurin osa alueista kuuluu todennäköisesti Pärjänsuon Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueisiin ja lisäksi Kivarin alue sijoittuu osittain Livon Metsästysseuran vuokra-alueita. Kivarin ja Pärjän alueet rajautuvat osittain valtion metsästysmaihin, joista osa kuuluu mm. Livon ja Pudasjärven metsästysseurojen hirvilupa-alueisiin. Hankealueet sijoittuvat Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksen alueille, jossa valtion metsästysmailla on kuntalaisella metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014) ja jonne ulkopaikkakuntalaiset voivat hakea metsästyslupia.

Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähialueet muuttuvat rakentamisen myötä avonaisemmiksi, teollisemmiksi ja helpommin saavutettaviksi. Rakentamisen myötä (tuulivoimalat, huoltotiestö, sähkönsiirtoreitti) metsästyksen toimintaympäristö tulee muuttumaan ja voimalat rajoittavat jossain määrin vapaita ja turvallisia ampumasektoreita mm. latvalinnustuksessa. Hankealuetta ei tulla kuitenkaan aitaamaan (pl. sähköasemat) eikä liikkumista alueella estetä, jolloin koko tuulivoima-alue on edelleen mahdollista metsästysaluetta. Lisääntyvä ja parantuva tieverkosto pirstaloi yhtenäisiä metsäalueita ja voi lisätä alueen virkistyskäyttöä, jolloin metsästyksen turvallisuuden varmistaminen korostuu entisestään.

Hankealueella varsinaisesti metsästäviltä tahoilta ei saatu tietoja alueista tai metsästystoiminnasta, jonka vuoksi vaikutusten arviointia on tehty yleisellä tasolla. Hankkeella arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä vaikutuksia metsästykselle. Vaikutukset johtuvat osittain riistalajistoon kohdistuvista vaikutuksista sekä toimintaympäristön ja maiseman muutoksesta, erityisesti rakennusaikana.

*Elinkeinot*

Hankealueet ja niiden lähiympäristö ovat pääsoin metsätalous- ja virkistyskäytössä ja Kivarin alueella harjoitetaan myös turvetuotantoa. Hankealueilla ei ole peltoalueita. Lähimmät peltoalueet sijoittuvat alle kilometrin etäisyydelle hankealueista.

Kivarin hankealue sijoittuu kahden eri paliskunnan, Pudasjärven ja Pudasjärven Livon, alueille. Pärjän hankealue sijoittuu Pudasjärven Livon paliskunnan alueelle ja eteläosastaan aivan Pintamon paliskunnan rajalle.

Pudasjärvellä matkailu on yksi pääelinkeinoista ja matkailun vetovoimana toimii monipuolinen luontoympäristö. Matkailussa suureen osaan nousee Syötteen kansallispuisto ja sen retkeilyalue sekä Iso- ja Pikku-Syötteiden rinnekeskukset ja niiden tarjoamat monipuoliset aktiviteetit. Lähimmillään Syötteen kansallispuisto sijaitsee alle kuuden kilometrin etäisyydellä Pärjän alueesta ja Iso-Syöte noin kymmenen kilometrin etäisyydellä. Vaikutusten merkittävyys riippuu hyvin pitkälti siitä, miten matkailija kokee tuulivoimalat maisemassa. Osa tuulivoimaloista näkyy Iso- ja Pikku-Syötteen huipuille. Näkymä on kuitenkin pieniltä ja rajatuilta alueilta, mikä suuressa kuvassa ei todennäköisesti vaikuttaisi matkailijan valintaan matkakohteesta tai esimerkiksi kielteisesti kohdekuvaan tai imagoon luontomatkailukohteena. Tuulivoiman näkyminen maisemassa voidaan myös nähdä puhtaan energian merkkinä. Kertomalla matkailijalle energianlähteestä, voidaan myös luoda positiivista imagoa tuulivoimaloiden avulla. Vaikutukset molemmissa hankevaihtoehdoissa ovat suunnilleen yhtä suuret, mutta vaihtoehdossa VE1 hieman suuremmat, sillä vaihtoehdossa on enemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE2.

*Poroelinkeino*

Kivarin ja Pärjän alueet sijoittuvat poronhoitoalueen eteläosiin. Kivarin alue sijoittuu Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskuntien rajan molemmin puolin, johon on muodostunut paliskuntien yhteistyöalue. Pärjän alue sijoittuu Pudasjärven Livon paliskunnan alueille rajautuen etelästä Pintamon paliskunnan rajaan. Paliskuntien välinen Pärjänjoki toimii luontaisena rajana, eikä poroja juurikaan kulje rajan yli nykytilanteessa, toisin kuin Kivarin alueella.

Paliskunnissa poronomistajien määrät ovat pysyneet suhteellisen vakaina, mutta lukuporojen ja teurasporojen määrät ovat varsinkin Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskunnissa laskeneet viime vuosina. Tähän on vaikuttanut varsinkin alueilla pahentuneet petotilanteet, mikä on pidentänyt paliskunnissa myös talvitarhausaikaa.

Kivarin alueelle sijoittuu porojen tärkeitä kevät- ja kesälaidunalueita, jonne poroja vaeltaa tarhausajan jälkeen Pudasjärven Livon, Pudasjärven ja Pintamon paliskunnan alueilta vasomaan. Alueen suo- ja turvetuotantoalueille sijoittuu useita siirtoaitapaikkoja, joissa merkataan kesäisin noin 200–300 vasaa, joista 2/3 osaa on Pudasjärven paliskunnan poroja ja 1/3 osa Pudasjärven Livon ja PIntamon paliskunnan poroja. Syksyllä porot siirtyvät pois alueelta, mutta pieni osa palaa alueelle alkutalvesta laiduntamaan joki- ja puronvarsien luppolaitumille.

Pärjän alueelle sijoittuu porojen kevät- kesä- syys- ja talvilaitumia. Poroja vasoo molemmin puolin Palovaaraa ja alueen siirtoaidoissa merkataan noin 60–70 vasaa vuosittain. Syksyisin poroja siirtyy hieman kauemmas Palovaarasta ja paliskunnan tärkein syyserotusaita (Rytinkikangas) sijoittuu Pärjän alueelta pohjoiseen yli viiden kilometrin etäisyydelle.

Kivarin ja Pärjän alueet aiheuttavat vähäisiä suoria laidunmenetyksiä, mutta epäsuorat vaikutukset porojen laiduntenkäyttöön kasvavat merkittävimmiksi. Rakentamisen aikana vaikutukset Kivarin alueella arvioidaan suuriksi porojen laidunten käyttöön, sillä alueelle sijoittuu porojen vasomapaikkoja ja riski vasakuolleisuudelle kasvaa, mikäli rakentamista tapahtuu porojen vasoma- ja pikkuvasa-aikaan. Pärjän alueella rakentaminen ei sijoitu suoraan vasomapaikoille, jolloin rakennusaikainen haitta on arvioitu kohtalaisen kielteiseksi. Toiminnan aikaiset vaikutukset porojen laidunten käyttöön arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi molemmilla alueilla.

Vaikutukset poronhoitotyöhön arvioidaan niin ikään suuriksi Kivarin alueella, sillä vasonnan häiriintyminen kasvattaa riskiä myös suoriin poromenetyksiin. Rakennusaikainen voimakas häiriö Kivarin alueelle nostaa riskiä myös porojen kulkemiselle kohti vilkasliikenteisimpiä teitä ja Pudasjärven kaupunkia. Pärjän alueella riski tälle on vähäisempää ja vaikutukset on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Voimaloiden toiminnanaikana poronhoitotöille arvioidaan kohdistuvan kohtalaisen

kielteisiä vaikutuksia, sillä häiriö tuulivoima-alueilla vähenee merkittävästi rakennusaikaan verrattuna ja ihmistoiminnan alueella arvioidaan kasvavan vain vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna.

Paliskuntien sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi erityisesti työmäärän ja kustannusten todennäköisesti kasvaessa. Rakennusaikaista haittaa porojen laiduntamiseen ja poronhoitotöille voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen vasomis- ja pikkuvasa-ajan ulkopuolella ja erityisesti taloudellisia menetyksiä ja kustannusten nousua voidaan lieventää paliskuntien ja toimijoiden välisillä sopimuksilla.

### Ilmailuturvallisuus, viestintäyhteydet ja tutkat

Hankealuetta lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin sadan kilometrin etäisyydellä hankealueista lounaaseen. Hankealueita lähin lentopaikka sijaitsee Pudasjärvellä noin 11 kilometrin etäisyydellä Kivarin hankealueen eteläosasta. Hankealueet eivät sijoitu lentoestealueille tai esterajoituspintojen alueelle. Lähin kevytlentopaikka on Iissä yli 80 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä lähimmillään noin 86 kilometrin etäisyydellä Kivarin osa-alueesta.

Kivarin alueella antennivastaanoton aluetta ei juurikaan ole. Alueen pohjoisnurkka sijoittuu hieman Posion radio- ja tv-aseman ja Ranuan Haasiomaan täytelähetinaseman alueille. Pärjän alue sijoittuu Posion radio- ja tv-aseman sekä Iso-Syötteen täyteaseman kattavuusalueille. Lisäksi se sijoittuu Ranuan Haasiomaan täyteaseman alueelle, etelänurkastaan hieman myös Taivalkosken radio- ja tv-aseman sekä Kangasvaaran täytelähetinaseman alueelle.

Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä. Puolustusvoimat eivät vastusta hanketta.

### Turvallisuus ja ympäristöriskit

Tuulivoimalat sijoittuvat etäälle yleisistä teistä, joten toiminnan aikaisia vaikutuksia liikenteelle ei synny. Rakentamisen aikana liikennöinti hankealueelle lisääntyy ja saattaa vaikuttaa hetkellisesti liikenteen sujuvuuteen hankealueen lähiteillä.

Tuulivoimaloiden rakenteisiin saattaa muodostua talviaikaan jäätä. Irrotessaan jää putoaa yleensä voimalan lapojen alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista jää saattaa satunnaisesti sinkoutua kauemmaskin. Tuulivoima-alueelle tulee jään irtoamisesta varoittavia kylttejä.

Tuulivoimaloissa käytetään öljyä, jäähdytysnesteitä ja voiteluaineita. Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan ympäri vuorokauden etäyhteydellä. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala pysäyttää itsensä välittömästi. Konehuone on osastoitu niin, että mahdollisen vuodon sattuessa nesteitä ei pääse valumaan konehuoneen ulkopuolelle, vaan huoltohenkilökunta saa kerättyä ne konehuoneesta talteen.

Tulipalon varalta tuulivoimalamalleissa voi olla esimerkiksi palonilmaisulaitteet, jotka tarvittaessa sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon.

Tuulivoimalat on sijoitettu riittävän turvaetäisyyden päähän yleisistä teistä, jolloin mahdolliset tulipalot eivät pääse helposti leviämään ja aiheuttamaan vaaraa sivullisille.

Tuulivoimaloiden käytöstä poistoa ja purkua on käsitelty arviointiselostuksessa, myös perustusten paikoilleen jättämiseen ja purkamiseen liittyviä ympäristövaikutuksia eritellään. Tuulivoimaloiden kierrätettävyysaste paranee vähitellen täysin kierrätettävien siipien, kokoonpanon ratkaisujen kehittymisen sekä oletettavasti myös ympäristölainsäädännön kiristymisen takia.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna.

## Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Tuulivoimaloiden rakentamiselle YVA-menettelyssä on tarkasteltu kahta varsinaista toteuttamisvaihtoehtoa VE1 ja VE2, sekä hankkeen toteuttamatta jättämistä VE0. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hanke on arvioitu ympäristöllisesti toteuttamiskelpoiseksi.

Hankkeen toteuttamiskelpoisuutta on tarkasteltu useiden eri tekijöiden näkökulmasta. Hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hankealueet eivät sijoitu voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueelle. Vireillä olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa hankealueet sijoittuvat pääosin potentiaaliselle tuulivoimaloiden alueelle (tv-3) ja viranomaislausunnoilla olevassa kaavaehdotuksessa Pärjän alue sijoittuu osin tuulivoimaloiden alueelle (tv-1). Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke sijoittuu riittävän etäälle asutuksesta. Hankealueen arvokkaat luontokohteet jätetään tuulivoimarakentamisen ulkopuolelle. Alue on tavanomaisessa maa- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta.

FCG.

**SISÄLLYSLUETTELO**


**1 HANKE JA SEN PERUSTELUT ..... 1**

1.1 Hankkeen kuvaus ..... 1

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet ..... 2

1.3 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset ..... 2

1.4 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle ..... 4

1.5 Alueelliset tavoitteet ja hankkeen alueellinen merkitys ..... 5

1.5.1 Alueelliset tavoitteet ..... 5

1.5.2 Alueellinen merkitys ..... 6

1.6 Alueen soveltuminen tuulivoimalle ..... 6

1.6.1 Tuulisuus ..... 6

1.7 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu ..... 7

1.7.1 Yhteistuulen tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet ..... 7

1.7.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen ..... 8

1.7.3 Hankkeen toteutusaikataulu ..... 9

**2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY ..... 11**

2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet ..... 11

2.2 YVA-menettelyn vaiheet ..... 11

2.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet ja aikataulu ..... 12

2.3.1 Ennakkoneuvottelu ..... 12

2.3.2 Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma ..... 12

2.3.3 Arviointiselostus ..... 13

2.3.4 Arviointimenettelyn päättyminen ..... 14

2.4 Arviointimenettelyn osapuolet ..... 15

2.4.1 Hankkeesta vastaava ..... 15

2.4.2 Yhteysviranomainen ..... 15

2.4.3 YVA-konsultti ..... 15

2.4.4 Seurantaryhmä ..... 15

2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä ..... 17

2.5.1 Kuulemismenettelyt ..... 17

2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen ..... 18

2.6.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa ..... 19

2.7 YVA-menettelyn aikataulu ..... 19

**3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT ..... 20**

3.1.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen ..... 20

3.1.2 Hankkeen vaihtoehdot ..... 20

**4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS ..... 27**

4.1 Hankkeen maankäyttötarve ..... 27

4.1.1 Tuulivoimaloiden rakenne ..... 28

4.1.2 Tuulivoimalan konehuone ..... 30
4.1.3 Lentoestemerkinnät ..... 31
4.1.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat ..... 32
4.1.5 Huoltotieverkosto ..... 34
4.2 Sähkönsiirron rakenteet ..... 34
4.2.1 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentaminen ..... 36
4.2.2 Rakentamisen aiheuttama liikenne ..... 38
4.2.3 Huolto ja ylläpito ..... 39
4.2.4 Käytöstä poisto ..... 40
4.2.5 Turvaetäisyydet ..... 41
**5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT ..... 42**
**6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA ..... 47**
6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset ..... 47
6.2 Tuulivoimaloiden tyypilliset vaikutukset ..... 47
6.3 Laaditut selvitykset ..... 49
6.4 Tarkasteltava vaikutusalue ..... 49
6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely ..... 52
6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys ..... 53
6.5.2 Muutoksen suuruusluokka ..... 54
6.5.3 Vaikutuksen merkittävyys ..... 54
6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät ..... 55
6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen ..... 55
6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät ..... 56
6.9 Vaikutusten seuranta ..... 56
**7 SUHDE YLEMMÄN TASON SUUNNITTELUJÄRJESTELMIIN ..... 57**
7.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ..... 57
7.2 Maakuntakaava ..... 59
7.2.1 Voimassa olevat maakuntakaavat ..... 59
7.2.2 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava ..... 71
7.2.3 Suhde maakuntakaavaan ..... 76
7.2.4 Suhde energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan ..... 82
**8 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN ..... 84**
8.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 84
8.2 Vaikutusalue ..... 84
8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 84
8.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 84
8.4 Nykytila ..... 85
8.4.1 Alueen yleiskuvaus ..... 85

8.5 Yhdyskuntarakenne ..... 87
8.6 Asutus ja väestö ..... 88
8.7 Kaavoitus ..... 94
8.7.1 Yleiskaavat ..... 94
8.7.2 Asemakaavat ..... 99
8.7.3 Vireillä olevat kaavat ja muut maankäyttösuunnitelmat ..... 100
8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 100
8.8.1 Suhde yleiskaavoihin ..... 100
8.8.2 Suhde asemakaavoihin ..... 101
8.8.3 Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen 101
8.8.4 Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen ..... 103
8.8.5 Tuulivoima-alueen toiminnan jälkeiset vaikutukset ..... 108
8.9 Yhteenveto vaikutuksista ..... 108
8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 109
8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 109
**9 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN ..... 110**
9.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 110
9.2 Vaikutusalue ..... 110
9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 112
9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 113
9.5 Nykytila ..... 114
9.5.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet ..... 114
9.5.2 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ..... 114
9.5.3 Maisemamaakunta ja maisema-alueet ..... 116
9.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ..... 117
9.5.5 Museoviraston rakennusperintörekisterin kohteet ..... 120
9.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ..... 121
9.5.7 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet ..... 123
9.5.8 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ..... 132
9.5.9 Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet ..... 136
9.5.10 Perinnebiotooppikuviot ..... 139
9.6 Tuulivoima-alueen näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat ..... 141
**9.6.1 Näkymäalueanalyysi** ..... 141
9.7 Laaditut havainnekuvat ..... 143
9.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 144
9.8.1 Tuulivoima-alueen vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin ..... 144
9.9 Yhteenveto vaikutuksista ..... 186

9.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 188
9.11 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 189
**10 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN ..... 191**
10.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 191
10.2 Vaikutusalue ..... 191
10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 191
10.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 194
10.4 Nykytila ..... 194
10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 198
10.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ..... 198
10.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset ..... 201
10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 201
10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 201
10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 202
**11 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN ..... 203**
11.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 203
11.2 Vaikutusalue ..... 203
11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 203
11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 204
11.4 Nykytila ..... 204
11.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia ..... 204
11.4.2 Geologiset arvokohteet ..... 211
11.4.3 Pintavedet ..... 213
11.4.4 Pohjavesialueet ..... 218
11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 220
11.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ..... 220
11.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset ..... 224
11.5.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset ..... 224
11.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 224
11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 226
11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 226
**12 VAIKUTUKSET ILMASTOON ..... 228**
12.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen ..... 228
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 228
12.2.1 Arvioinnin lähtökohdat ..... 228
12.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta ..... 229
12.2.3 Materiaali- ja tuotevaihe ..... 230
12.2.4 Rakentamisvaihe ..... 230
12.2.5 Tuulivoima-alueen hiilivarasto ja – nieluvaikutukset ..... 231

12.2.6 Tuulivoima-alueen käyttövaihe ..... 233
12.2.7 Tuulivoima-alueen toiminnan päättyminen ..... 234
12.3 Nykytila ..... 234
12.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 235
12.4.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset ..... 235
12.4.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset ..... 235
12.4.3 Hiilivarasto ja - nieluvaikutukset ..... 236
12.4.4 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset ..... 236
12.4.5 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset ..... 236
12.4.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ..... 237
12.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu ..... 238
12.5.1 Hankkeen hiilijalanjälki ..... 238
12.5.2 Hankkeen hiilikädenjälki ..... 239
12.5.1 Vertailu nollakohtaan ..... 240
12.5.2 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin ..... 240
12.5.3 Vaihtoehtojen vertailu ..... 241
12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 243
12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 244
**13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN ..... 245**
13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ..... 245
13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 245
13.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset ..... 245
13.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö ..... 246
13.3 Nykytila ..... 247
13.3.1 Yleiset kasvillisuusolosuhteet ..... 247
13.3.2 Metsät ..... 251
13.3.3 Suoluonto ja pienvedet ..... 252
13.3.4 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto ..... 254
13.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin 258
13.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa ..... 258
13.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille ..... 259
13.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 265
13.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 266
13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 267
**14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON ..... 268**
14.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 268
14.2 Vaikutusalue ..... 268
14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 269

14.3.1 Yleistä ..... 269
14.3.2 Pesimälinnusto ..... 270
14.3.3 Muuttolinnusto ..... 272
14.4 Nykytila ..... 273
14.4.1 Pesimälinnusto ..... 273
14.4.2 Muuttolinnusto ..... 279
14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 281
14.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon ja pesimäaikana tavattuihin lajeihin ..... 281
14.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon ..... 286
14.5.3 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon ..... 286
14.5.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 287
14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 289
14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 290
**15 VAIKUTUKSET MUUHUN ELÄIMISTÖÖN ..... 292**
15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ..... 292
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 292
15.2.1 Yleistä ..... 292
15.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset ..... 292
15.2.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 294
15.3 Nykytila ..... 294
15.3.1 Alueen yleinen eläinlajisto ..... 294
15.3.2 Direktiivilajit ..... 295
15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 299
15.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon ..... 299
15.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon ..... 302
15.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 307
15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 308
15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 309
**16 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA LUONNONSUOJELUOHJELMIEN ALUEISIIN ..... 310**
16.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 310
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 310
16.2.1 Yleistä ..... 310
16.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 310
16.3 Nykytila ..... 310
16.3.1 Natura-alueet ..... 310
16.3.2 Luonnonsuojelualueet ..... 313
16.3.3 Luonnonsuojeluohjelmien kohteet ..... 317
16.3.4 FINIBA– ja IBA-alueet ..... 318

16.3.5 Ekologinen yhteystarve ....320
16.3.6 Pohjois-Pohjanmaan hiljaiset alueet ....322
16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....323
16.4.1 Vaikutukset Natura-alueille ....323
16.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille ....323
16.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ....325
16.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....326
16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät ....326
**17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN ....327**
17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ....327
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ....327
17.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ....328
17.4 Nykytila ....329
17.4.1 Vakituinen ja loma-asutus ....329
17.4.2 Virkistyskäyttö ....330
17.4.3 Metsästys ....333
17.5 Asukaskysely tuulivoima-alueen vaikutuksista ....335
17.5.1 Asukaskyselyn toteutus ....335
17.5.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista ....335
17.5.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen ....339
17.5.4 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun ....340
17.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....341
17.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ....341
17.6.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ....341
**17.6.3** Vaikutukset metsästykseen ....347
17.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ....350
17.7.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....353
17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ....354
**18 ÄÄNI/MELUVAIKUTUKSET ....355**
18.1 Vaikutusten tunnistaminen ....355
18.2 Vaikutusalue ....355
18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ....355
18.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ....358
18.4 Nykytila ....358
18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ....358
18.5.1 Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ....358
18.5.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset ....359
18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ....361
18.6.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ....362

18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 362
**19 VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN ..... 364**
19.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 364
19.2 Vaikutusalue ..... 364
19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 364
19.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 365
19.3.2 Välkkeen ohje- ja raja-arvot ..... 365
19.4 Nykytila ..... 365
19.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 366
19.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 369
19.6.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 370
19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 370
**20 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN ..... 372**
20.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 372
20.2 Vaikutusalue ..... 372
20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 372
20.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 373
20.4 Nykytila ..... 373
20.4.1 Tieliikenne ..... 373
20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 378
20.5.1 Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset ..... 378
20.5.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 383
20.5.3 Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset ..... 386
20.5.4 Tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisen vaikutukset ..... 386
20.5.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille ..... 386
20.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 387
20.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 388
20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 388
**21 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN ..... 389**
21.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 389
21.2 Vaikutusalue ..... 389
21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 389
21.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 390
21.4 Nykytila ..... 390
21.4.1 Alueen elinkeinotoiminta ..... 390
21.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys ..... 392
21.5.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ..... 392
21.5.2 Vaikutukset metsätalouteen ja turvetuotantoon ..... 396
21.5.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ..... 396

21.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 400
21.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 402
21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 402
**22 VAIKUTUKSET MATKAILUELINKEINOON ..... 404**
22.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 404
22.2 Vaikutusalue ..... 404
22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 404
22.4 Nykytila ..... 405
22.5 Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys ..... 406
22.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 407
22.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 408
22.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 408
**23 VAIKUTUKSET POROELINKEINOON ..... 409**
23.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 409
23.2 Vaikutusalue ..... 410
23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 412
23.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 413
23.4 Nykytila ..... 413
23.4.1 Paliskunnat ..... 415
23.4.2 Porojen laidunnus hankealueen ympäristössä ..... 424
23.5 Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys ..... 428
23.5.1 Laidunmenetykset ..... 428
23.5.2 Vaikutukset porojen laidunten käyttöön ..... 434
23.5.3 Vaikutukset poronhoitotyöhön ..... 445
23.5.4 Purkaminen ja toiminnan lopettaminen ..... 447
23.5.5 Vaikutukset poronhoidon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin ..... 447
23.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä ..... 448
23.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 451
23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 452
**24 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN ..... 453**
24.1 Vaikutusten tunnistaminen ..... 453
24.2 Vaikutusalue ..... 453
24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 453
24.4 Nykytila ..... 454
24.4.1 Lentoliikenne ..... 454
24.4.2 Tutkat ..... 454
24.4.3 Viestintäyhteydet ..... 454
24.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen ..... 455

24.6 Vaikutukset tutkien toimintaan ..... 457
24.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin ..... 457
24.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 457
24.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 458
**25 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ ..... 459**
25.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue ..... 459
25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät ..... 459
25.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka ..... 459
25.3 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit ..... 459
25.3.1 Vertailu tuulivoimalan perustusten purkamisen vaikutuksista ..... 461
25.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit ..... 462
25.4.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen ..... 462
25.4.2 Talviaikainen jään muodostuminen ..... 462
25.5 Turvallisuusvaikutukset teille ..... 463
25.6 Tulipaloriski ..... 463
25.7 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit ..... 463
25.8 Vaikutukset vaaratiedotteiden saatavuuteen ..... 464
25.9 Mikromuovit ..... 464
25.10 Yhteenveto vaikutuksista ..... 465
25.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen ..... 465
25.12 Arvioinnin epävarmuustekijät ..... 466
**26 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA ..... 467**
26.1 Liittyminen muihin hankkeisiin ..... 467
26.2 Arviointimenetelmät ..... 467
26.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa ..... 467
26.3.1 Muut tuulivoimahankkeet ..... 467
26.3.2 Muut hankkeet ..... 469
26.4 Yhteisvaikutukset maisemaan ..... 469
26.5 Yhteisvaikutukset pintavesiin ..... 471
26.6 Yhteisvaikutukset linnustoon ..... 471
26.7 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon ..... 471
26.8 Yhteisvaikutukset poroelinkeinoon ..... 473
26.9 Yhteisvaikutukset liikenteeseen ..... 476
26.10 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset ..... 477
**27 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET ..... 479**
**28 VAIHTOEHTOJEN VERTAILUT JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS ..... 480**
28.1 Vaihtoehtojen vertailu ..... 480
**29 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI ..... 486**

29.1 Linnusto ..... 486
29.2 Poroelinkeino ..... 487
29.2.1 Seurannan toteutus ..... 487
29.2.2 Seurantamenetelmät ..... 488
29.3 Melu ..... 488
29.4 Muu seuranta ..... 489
**30 LÄHTEET ..... 490**

**LIITTEET**

| | |
|---|---|
| Liite 1 | Yhteysviranomaisen lausunto YVA-suunnitelmasta ja lausunnon huomioon ottaminen YVA-selostusta laadittaessa |
| Liite 2 | Vaikutuskohteen herkkyyden tai arvon ja muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit |
| Liite 3 | Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet |
| Liite 4 | Arkeologinen inventointiraportti, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy |
| Liite 5a | Luonto- ja linnustoselvitysraportti (julkinen versio) |
| Liite 5b | *Luonto- ja linnustoselvitysraportti,*<br>*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN* |
| Liite 6 | *Uhanalaisen lintulajin selvitysraportti*<br>*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN* |
| Liite 7a | Natura-arviointiraportti Ohtosensuo (FI1103802, SAC/SPA) (julkinen versio) |
| Liite 7b | *Natura-arviointiraportti Ohtosensuo (FI1103802, SAC/SPA)*<br>*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN* |
| Liite 8a | Natura-arviointiraportti Soininsuo-Kapustasuo (FI1103804, SAC/SPA) (julkinen versio) |
| Liite 8b | *Natura-arviointiraportti Soininsuo-Kapustasuo (FI1103804, SAC/SPA)*<br>*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN* |
| Liite 9a | Natura-arviointiraportti Ruosuo-Isosuo (FI1103809, SAC/SPA) (julkinen versio) |
| Liite 9b | *Natura-arviointiraportti Ruosuo-Isosuo (FI1103809, SAC/SPA)*<br>*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN* |
| Liite 10a | Natura-arviointiraportti Syöte (FI1103828, SAC/SPA) (julkinen versio) |
| Liite 10b | *Natura-arviointiraportti Syöte (FI1103828, SAC/SPA)*<br>*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN* |
| Liite 11 | Asukaskyselyn yhteenveto |
| Liite 12 | Melumallinnusraportti, Etha Wind Oy |
| Liite 13 | Varjostusmallinnusraportti, Etha Wind Oy |
| Liite 14 | Koontikartat |

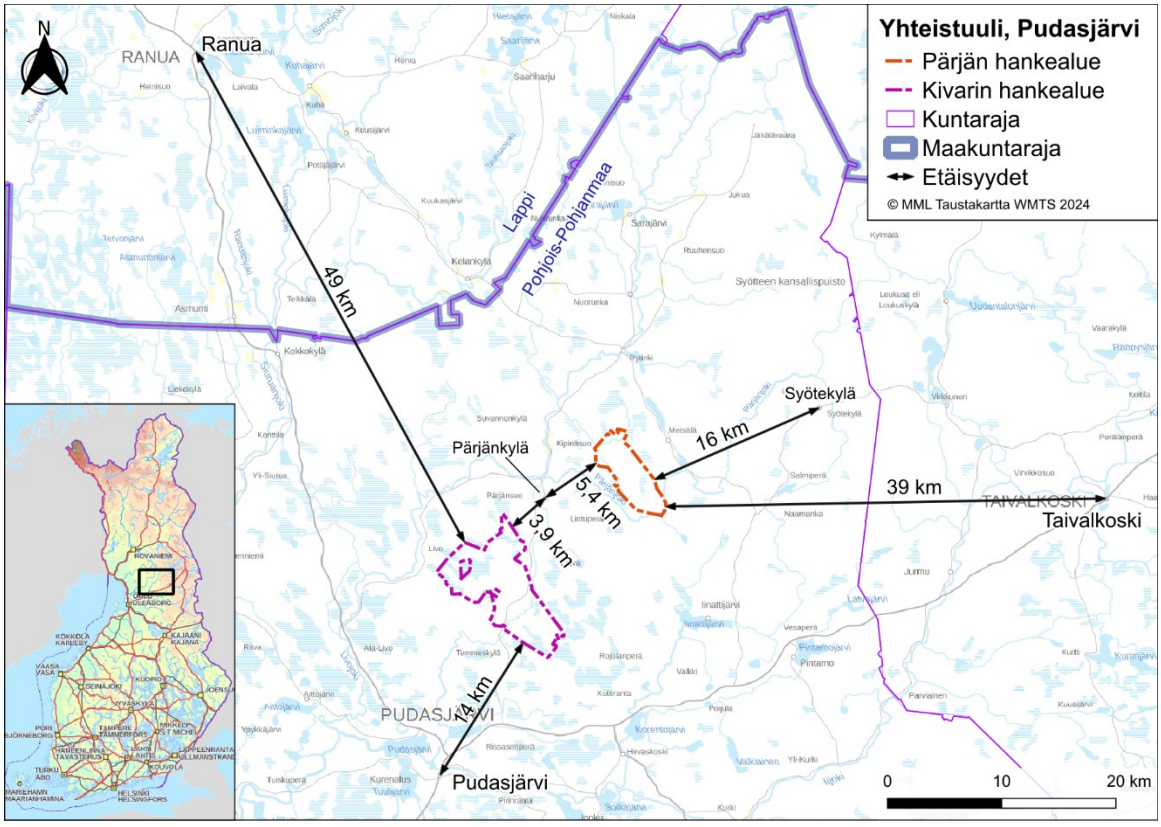
# 1 HANKE JA SEN PERUSTELUT

## 1.1 Hankkeen kuvaus

Yhteistuuli Oy suunnittelee tuulivoimahanketta Pudasjärven kaupunkiin Kivarin ja Pärjän alueille. Hankealueiden sijainti on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 1). Hankealueille suunnitellaan enimmillään 38 uuden voimalan rakentamista, Kivarin alueelle enintään 22 voimalaa ja Pärjän alueelle enintään 16 voimalaa. Suunniteltujen voimaloiden kokonaiskorkeus on enintään 300, napakorkeus enintään noin 200 metriä ja roottorin halkaisija noin 200 metriä. Voimaloiden yksikköteho on arviolta 8–10 MW. Voimalasijoittelu ja huoltotielinjaukset tarkentuvat hankesuunnittelun ja ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä.

Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Kivarin osa-alue kattaa noin 5 380 hehtaarin ja Pärjän osa-alue noin 2 190 hehtaarin laajuisen alan. Kivarin alue sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä Pudasjärven keskustasta koilliseen. Pärjän alue sijaitsee noin 16 kilometrin etäisyydellä Syötekylästä länsi-lounaaseen. Hankealueet sijaitsevat noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä toisistaan, ja niiden väliin jää Pärjänkylän pienkylä. Taivalkosken keskusta sijoittuu lähimmillään noin 39 kilometrin etäisyydelle hankealueista, ja Ranuan keskusta noin 49 kilometrin etäisyydelle hankealueista. (Kuva 1)

Hankealueen ulkoista sähkönsiirtoa suunnitellaan erillisessä voimajohdon YVA-menettelyssä, mahdollisuuksien mukaan muiden tuulivoimahankkeiden yhteydessä. Alustavasti sähkönsiirron mahdollisina liityntäpisteinä on tunnistettu Muhoksen Pyhänselkä, Vaalan Nuojua tai Iin Herva. Etäisyys linnuntietä Hervaan on noin 60 kilometriä, Pyhänselkään noin 85 kilometriä ja Nuojuaan noin 110 kilometriä. Alustavat sähkösiirron reittivaihtoehdot on esitetty kappaleessa *3.1.2 Hankkeen vaihtoehdot* (Kuva 15).




*Kuva 1. Hankealueiden sijainti.*

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen ja mielipiteiden pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta

sekä arviointimenettelyn tuloksena muodostunut yhtenäinen arvio tuulivoimahankkeen ympäristövaikutuksista.

Hankealueella on toteutettu luonto- ja ympäristöselvityksiä maastokausilla 2020 ja 2021, joita täydennetään kesällä 2024 suoritettavilla maastokäynneillä.

Hankkeessa laaditut ympäristöselvitykset on toteutettu palvelemaan sekä ympäristövaikutusten arviointia että kaavoitusta.

### 1.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

**Hankkeen tavoitteena** on tuottaa tuulivoimalla tuotettua sähköä valtakunnalliseen sähköverkkoon ja lisätä Suomen energiaomavaraisuutta. Hankkeessa on tarkoitus rakentaa tuulivoimaloita ja tuulivoiman tarvitsemaa infraa, kuten sähkönsiirtoverkkoa ja huoltotiestöjä. Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite osaltaan pyrkiä niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden yksikköteho on noin 8–10 MW, jolloin kokonaisteho tulisi olemaan 23 voimalalla noin 176–220 MW ja 38 voimalalla 304–380 MW. Arvioitu vuotuinen sähkön nettotuotanto tulisi tällöin olemaan maksimissaan noin 660–1 091 GWh luokkaa.

### 1.3 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 1).

*Taulukko 1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapoliittiset strategiat, sekä muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia.*

| Strategia | Tavoite |
|---|---|
| YK:n ilmastosopimus (1992) | Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuden vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmistoiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään. |
| Eurooppalainen ilmastolaki | Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraaliustavoite vuoteen 2050 mennessä, ja vähintään 55 prosentin päästövähennystavoite vuoteen 2030 mennessä, ovat laillisesti sitovia. Komissio julkisti 14.7.2021 ilmasto- ja energialainsäädäntöehdotusten Fit for 55-paketin EU:n vuoden 2030 ilmastotavoitteeseen pääsemiseksi. |
| Pariisin ilmastosopimus (2016) | Tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen. |
| Uusi ilmastolaki (423/2022) | Laki astui voimaan heinäkuussa 2022. Ilmastolaissa säädetään kansallisista ilmastotavoitteista sekä ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma sekä erillisenä energia- ja ilmastostrategia. Lain mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain mukaan vuoden 1990 tasoon verrattuna tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, |

| Strategia | Tavoite |
|---|---|
| | pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujen vahvistamisesta. |
| Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma | Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille ja päästökaupan ulkopuoliselle taakanjakosektorille. Ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla kuitenkaan valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050. |
| Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU) | Suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja -jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen. Suunnitelma sisältää arviot päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen. |
| Kansallinen energia- ja ilmastostrategia: Hiilineutraali Suomi 2035 | Hallituskausittain tehtävä strategia, joka käsittelee päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Uusi ilmasto- ja energiastrategia hyväksyttiin valtioneuvostossa 30.6.2022. Sen yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Strategia huomioi myös Petteri Orpon hallitusohjelman (2023) tavoitteen siitä, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. |
| Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (KISS2030) | Maa- ja metsätalousministeriön kokoaman suunnitelman tavoitteena on hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Suunnitelma ohjaa toimia vuoteen 2030 saakka. |
| Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) | Heinäkuussa 2022 Suomen valtioneuvoston hyväksymässä suunnitelmassa määritetään ne keinot, joihin panostamalla vähennetään maankäyttösektorin ilmastopäästöjä ja vahvistetaan hiilinieluja ja -varastoja. |
| Kiertotalouden strateginen ohjelma (2021) | Valtioneuvoston hyväksymä periaatepäätös, joka linjaa kiertotalouden edistämisen tavoitteet ja toimenpiteet vuoteen 2035 saakka. Ohjelman tavoitteena on vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta, kaksinkertaistaa resurssien tuottavuus ja materiaalien kiertotalousaste sekä luoda uusia työpaikkoja ja liiketoimintamahdollisuuksia kiertotaloudesta. |
| Dubain ilmastokokous (2023) | Dubain ilmastokokouksen päätöstekstiin kirjattiin, että maita kehotetaan siirtymään pois fossiilisista polttoaineista energianjärjestelmissä vahvistaen toimia tällä, kriittisellä vuosikymmenellä. Päästöjä tulisi vähentää globaalisti 43 % vuoteen 2030 mennessä hallitustenvälisen ilmastopaneeli IPCC:n suositusten mukaisesti. |

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 2) on lisäksi koottu muita hankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia ja strategioita.

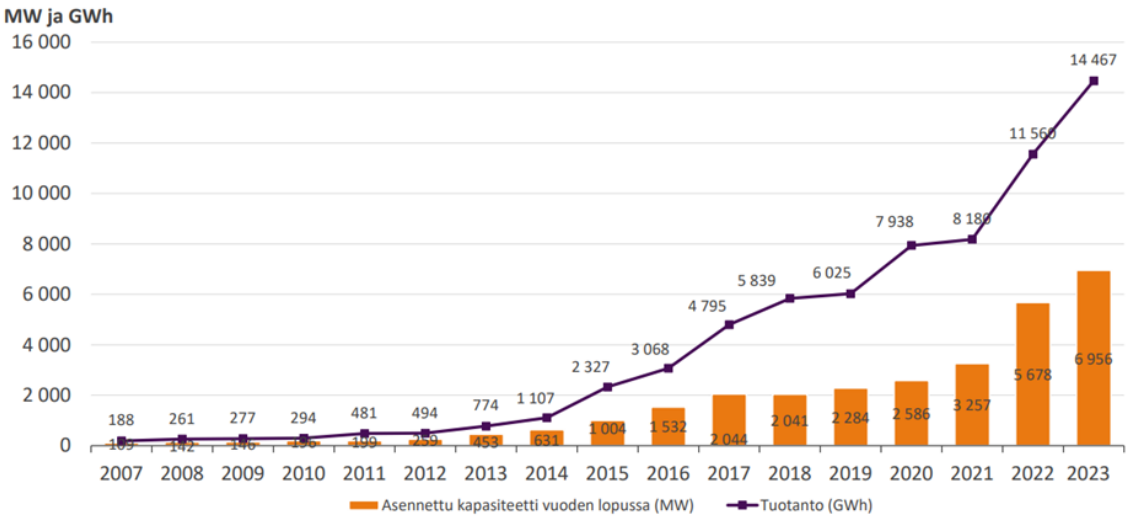
*Taulukko 2. Muut hankkeen suunnittelua ohjaavat ohjelmat ja strategiat.*

| Muut ohjelmat ja strategiat | Tavoite |
|---|---|
| Natura 2000 -verkosto (1998) | 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. |
| Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035 | Laaditaan kansallinen biodiversiteettistrategia sekä toimintaohjelma. Strategia ja toimintaohjelma huomioivat YK:n luonnon monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen osapuolikokouksessa asetettavat tavoitteet vuoteen 2030, EU:n biodiversiteettistrategian tavoitteet sekä kansallisesti päätettävät tavoitteet. |
| METSO-ohjelma (2014) | Metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma vuosille 2014–2025 liittää toisiinsa metsien suojelun ja niiden talouskäytön. Ohjelman toteutuskeinona ovat vapaaehtoiset ja ekologisesti tehokkaat keinot. |
| Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden suojelun täydentämiseksi (2015) | Ohjelman tavoitteena on täydentää aiemmat suojeluohjelmat, jotka ovat vuosilta 1979 ja 1981. |
| 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. |

### 1.4 Suomen tavoitteet uusiutuvalle energialle

Yhteistuulen tuulivoimahanke vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteutumista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon hallitusohjelman (2023) tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestävällä tavalla edistämällä puhtaan energian siirtymää. Lisäksi uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan ja edistetään toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla.

Työ- ja elinkeinoministeriön ilmasto- ja energiastrategian (2008) tavoitteena oli nostaa tuulivoimalla tuotetun sähkön kapasiteetti 2 500 MW:iin vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin (Kuva 2). Vuonna 2023 Suomessa tuotettiin tuulivoimalla 14,5 TWh sähköä, jolla katettiin noin 18,1 % Suomen sähkönkulutuksesta ja 18,5 % sähköntuotannosta (Energiateollisuus ry 2024). Vuonna 2023 rakennettiin 212 uutta tuulivoimalaa, kapasiteetiltaan 1 280 MW. Vuoden 2023 lopussa Suomessa oli 1 601 tuulivoimalaa, joiden yhteenlaskettu teho oli 6 946 MW. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024).




*Kuva 2. Suomen tuulivoimatuotannon kehitys. (Energiateollisuus ry 2024, muokattu).*

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 prosenttia vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta (Koljonen ym. 2021). Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 prosenttia vuoteen 2035 mennessä ja tuplaantuvan vuosisadan puoliväliin tultaessa. Ennustettu muutos vaatii yli kolminkertaista sähköntuotantokapasiteettia nykytilaan verrattuna, ja kapasiteetin arvioidaan kasvavan yli 70 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoiman ennustetaan olevan selkeästi merkittävin ratkaisu tähän tarpeeseen, ja se tulee kattamaan huomattavan osan sähköntuotannosta. Sitra arvioikin maatuulivoiman tuotantokapasiteetin nousevan vuoden 2020 3,5 GW:n tasosta 14 GW:iin vuoteen 2030 mennessä ja 47,2 GW:iin vuoteen 2050 mennessä. Maatuulivoimalla tuotetun sähköntuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 prosenttia tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hieman maltillisempi ja arvioi tuulivoiman tuotantokapasiteetin olevan 7–9 GW:n välillä vuonna 2030. Tällöin sähköntuotanto olisi noin 25–32 TWh (Sitran ennuste 36,3 TWh vuonna 2030).

## 1.5 Alueelliset tavoitteet ja hankkeen alueellinen merkitys

### 1.5.1 Alueelliset tavoitteet

**Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030** on hyväksytty vuonna 2021. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvan energian tuotanto: ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävää, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossiilista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uusiutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Ilmastotiekartan mukaan Pohjois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentiaali määritetään TUULI-hankkeessa huomioiden viherrakenne kestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaalisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

**Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma vuosille 2022–2025** kohdentuu Pohjois-Pohjanmaan kehityksen kannalta tärkeisiin ilmiöihin ja teemoihin. Alueen elinvoimaisuuden kannalta hyvinvoinnin, osaamisen, työllisyyden ja elinkeinoelämän uudistumisen ohella tavoitteena on hallitusohjelman mukaisesti ilmastonmuutoksen hillintä ja luonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Kestävä kehitys ja digitalisaatio ovat kaikkia painopisteitä poikkileikkaavia teemoja.

**Pudasjärven tuulivoimaohjelma 2030** on Pudasjärven kaupunginvaltuuston hyväksymä ohjelma, joka linjaa tuulivoimarakentamisen tavoitteet ja kriteerit Pudasjärven alueella vuoteen 2030 saakka. Ohjelman tarkoituksena on edistää uusiutuvan energian tuotantoa ja ilmastotavoitteiden saavuttamista, mutta myös ottaa huomioon muut arvot, kuten poronhoito, maisema ja elinkeinot.

### 1.5.2 Alueellinen merkitys

Tuulivoimahanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimahanke lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

Tuulivoimahankkeen merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

Toimintavaiheessa tuulivoima-alue tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoima-alueen käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

## 1.6 Alueen soveltuminen tuulivoimalle

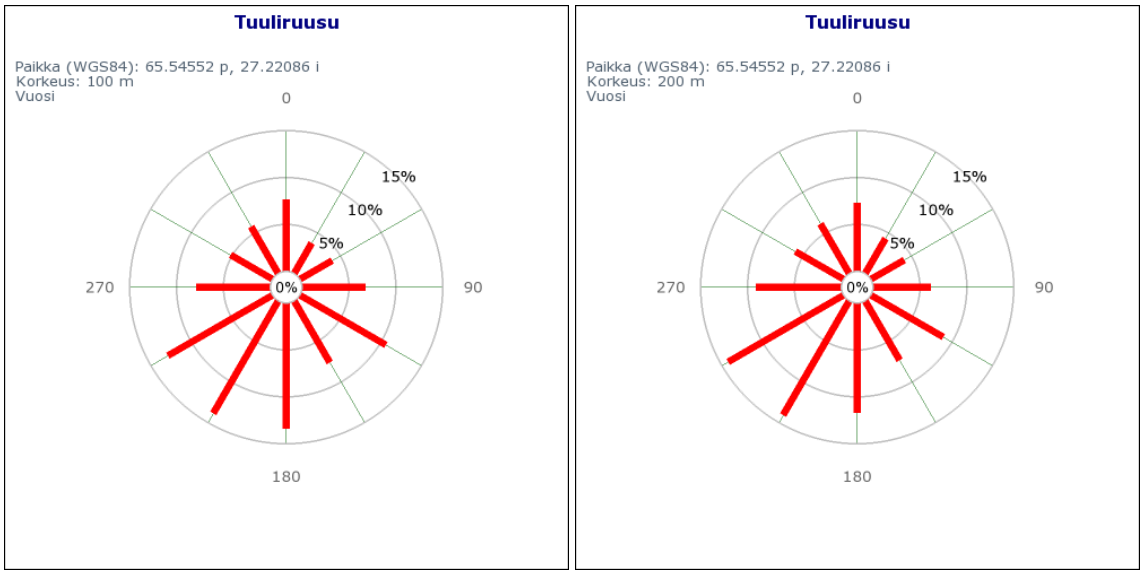
Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Pärjän ja Kivarin hankealueet pääosin metsätalousmaata. Kivarin alueella on myös turvetuotantoalueita, joista osa on vielä tuotannossa. Alueet ovat hyvin tavoitettavissa tiestön osalta ja alueilla on melko kattava metsäautotieverkko. Hankealueiden lähiympäristö on metsätalousaluetta ja harvaan asuttua maaseutua.

### 1.6.1 Tuulisuus

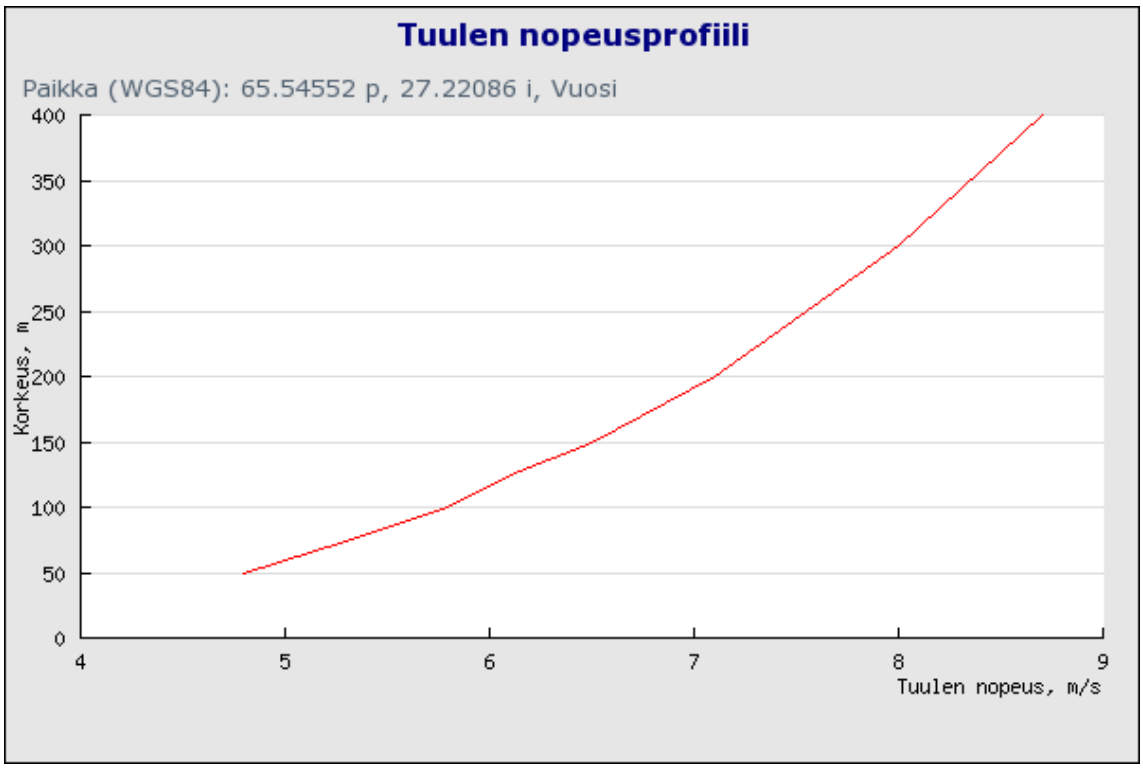
Tuulisuustietoa on saatavilla Suomen tuuliolosuhteita kuvaavasta tuuliatlaksesta (www.tuuliatlas.fi). Tuuliatlas toimii apuvälineenä, kun arvioidaan mahdollisuuksia tuottaa energiaa tuulen avulla. Tuuliatlaksen tiedot perustuvat mittaustulosten ja seurannan avulla luotaviin tuulisuusmallinnuksiin. (Ilmatieteen laitos 2023b)

Tuulen nopeus kasvaa korkeuden kasvaessa, minkä vuoksi on perusteltua rakentaa mahdollisimman korkeita tuulivoimaloita. Tuulen nopeuden kasvu riippuu useista tekijöistä, joista merkittävimmät ovat maaston korkeuserot, maaston rosoisuus sekä ilman lämpötilan muutokset ylöspäin mentäessä. Suomessa tuuliolosuhteiltaan parhaiten tuulivoimantuotantoon soveltuvat alueet sijaitsevat rannikko-, meri- tai tunturialueilla. Isommat tornikorkeudet mahdollistavat kuitenkin tuulivoiman rakentamisen myös metsäiseen sisämaahan, jossa edulliset tuuliolosuhteet löytyvät rannikkoseutua korkeammalta (Motiva 2022). Tuulivoiman kannalta voidaan edelleen todeta, että Suomessa tuulee eniten talvikuukausina. (Suomen tuuliatlas 2024).

Tuuliatlaksen tietojen pohjalta voidaan todeta, että suunniteltu tuulivoima-alue on sopiva tuulivoimatuotantoon. Seuraavassa kuvassa (Kuva 3) on esitetty hankealueen tuuliruusut sadan ja 200 metrin korkeudelta Pärjän ja Kivarin väliin jäävän alueen keskivaiheilta. Vallitsevat tuulet puhaltavat hankealueella tuuliruusujen mukaan lounaasta kohti koillista. Tuuliatlaksen tietojen mukaan keskimääräinen tuulennopeus on hankealueella sadan metrin korkeudella 5,8 m/s, 200 metrin korkeudella 7,1 m/s ja 300 metrin korkeudella 8 m/s (Kuva 4).




*Kuva 3. Tuuliruusut hankealueiden väliin jäävän alueen keskivaiheelta sadan ja 200 metrin korkeudelta (Suomen Tuuliatlas 2024).*




*Kuva 4. Tuulen nopeusprofiili hankealueiden väliin jäävän alueen keskivaiheilla 50–400 metrin korkeudella (Suomen Tuuliatlas 2024).*

## 1.7 Tuulivoimahankkeen suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

### 1.7.1 Yhteistuulen tuulivoimahankkeen suunnitteluvaiheet

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen suunnittelu on käynnistynyt vuonna 2020 Yhteistuuli Oy:n toimesta. Hankevastaava on solminut tarvittavat maanvuokrasopimukset alueen maanomistajien kanssa ja Pudasjärven kunta on hyväksynyt hanketta koskevan kaavoitusaloitteen. Alustavan voimalasijoittelun mukaan hankealueelle kaavailtiin enintään 60 tuulivoimalan rakentamista.

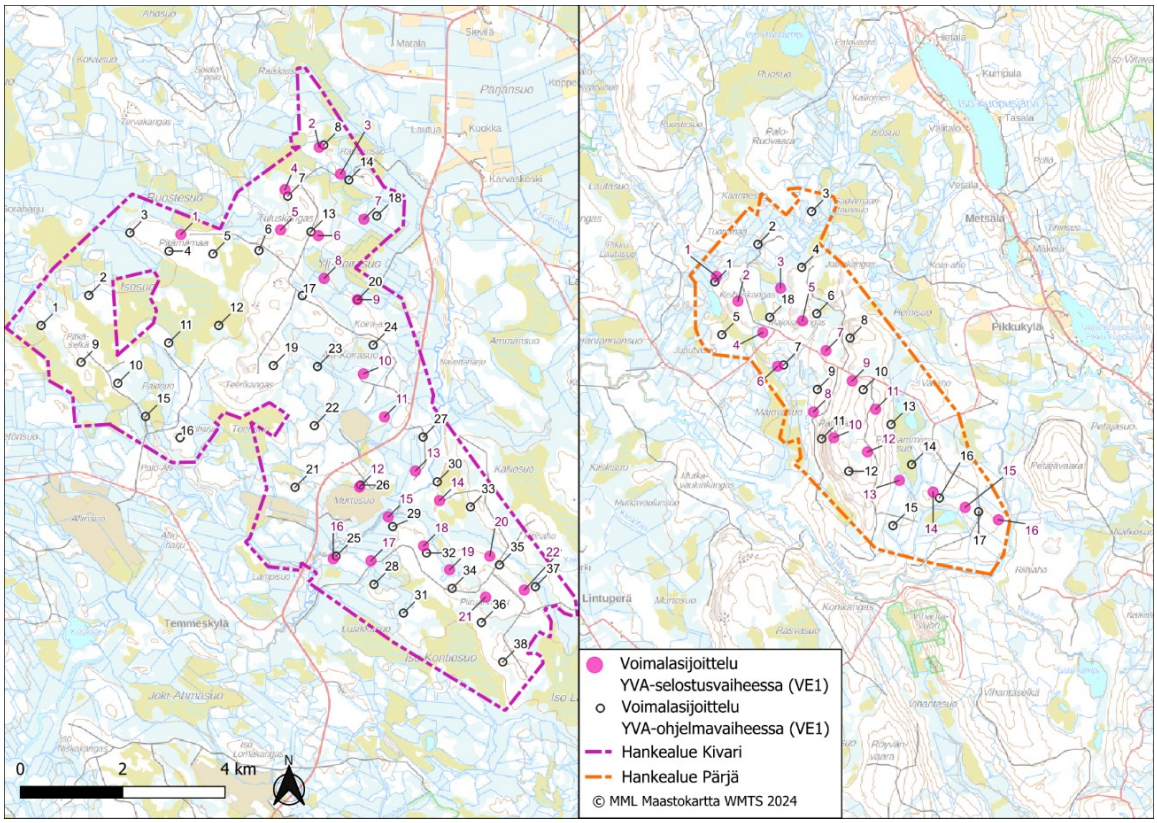
Hankkeesta järjestettiin YVA-menettelyn ennakkoneuvottelu 4.11.2020. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Pohjois- Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan museo, Metsähallitus, Pudasjärven kaupunki, hankkeesta vastaava Yhteistuuli Oy sekä YVA-konsultti FCG Finnish Consulting Group Oy. Hanketoimija, yhteysviranomainen ja Pudasjärven kaupungin kaavoitusviranomainen sopivat hankkeen yhteismenettelyn toteuttamisesta hankkeessa. Syksyllä 2022 kuitenkin sovittiin uudelleen, että hankkeessa toteutetaan perinteinen erillinen YVA-menettely ja kaavoitusmenettely

Yhteistuuli Oy on 29.11.2022 saattanut vireille ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toimittamalla Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle hanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointiohjelman. YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin 18.1.2023 Pudasjärvellä Hyvän olon keskus Pirtin Kurkisalissa (Varsitie 1). Lisäksi yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä. YVA-ohjelmavaiheessa esitettiin kolme hankevaihtoehtoa; Pärjän ja Kivarin alueelle yhteensä enintään 60 voimalaa (VE1), pelkästään Pärjän alueelle enintään 20 voimalaa (VE2) ja pelkästään Kivarin alueelle enintään 40 voimalaa (VE3).

### 1.7.2 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

Hankkeen suunnittelua on jatkettu samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tarkasteltavien hankevaihtoehtojen määrää on vähennetty kolmesta kahteen. Lisäksi nykyiset kaksi hankevaihtoehtoa VE1 ja VE2 muodostuvat molemmat sekä Pärjän että Kivarin alueilla sijaitsevista voimaloista ohjelmavaiheen hankevaihtoehtoehdoista poiketen, joissa kaksi hankevaihtoehdoista muodostui pelkästään joko Pärjän tai Kivarin alueella sijaitsevista voimaloista ja yksi hankevaihtoehto molemmilla alueilla sijaitsevista voimaloista. YVA-selostusvaiheessa tarkastelussa olevien hankevaihtoehtojen enimmäisvoimalamääriä on vähennetty ohjelmavaiheeseen nähden, 60:sta 38:aan. Ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä ja saadun palautteen perusteella hankkeen voimaloiden sijoittelua on muokattu tähän YVA-selostusvaiheeseen ja kaavan valmisteluaineistoon. Lisäksi voimaloiden sijoittelua hankealueella on tarkennettu YVA-ohjelmavaiheen jälkeen luontoselvityksissä esiin nousseiden luontoarvojen vuoksi ja toisaalta voimaloiden tuottavuuden parantamiseksi. Muutokset voimalasijoittelussa YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5).

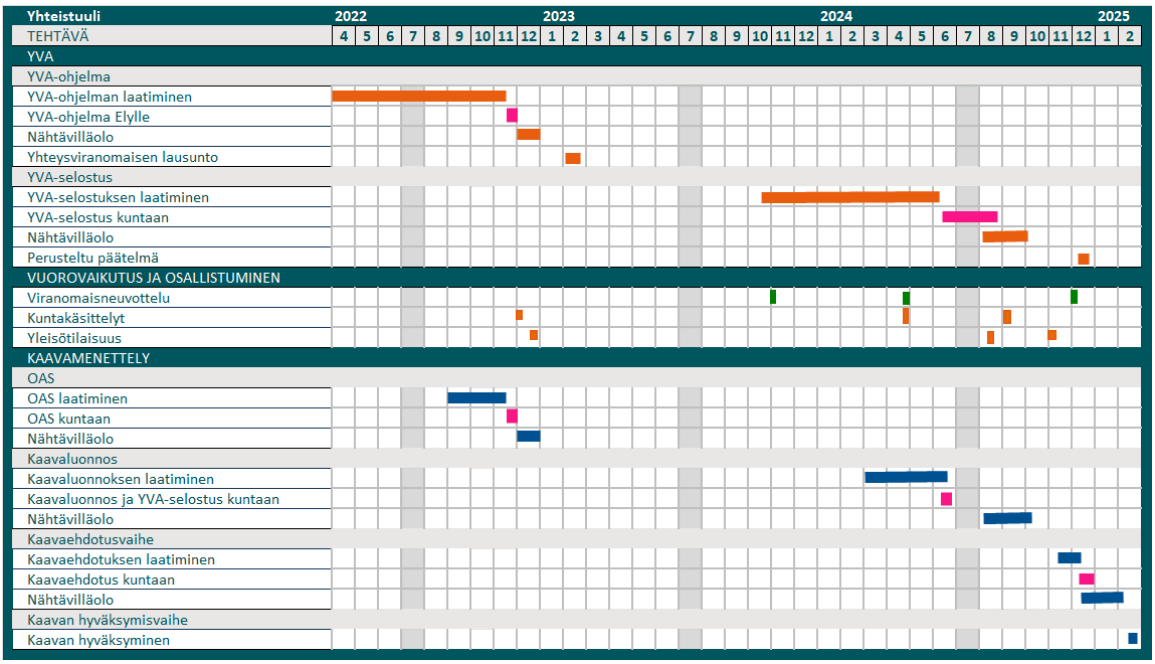
Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu solmitut maanvuokrasopimukset, alueen vakituinen ja loma-asutus, tiedossa olevat luontoarvot sekä maankäyttömuodot. YVA-selostuksesta saatavan perustellun päätelmän sekä osallisilta saatavan muun palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelu ja lukumäärä voivat vielä tarkentua jatkosuunnittelussa.




*Kuva 5. Muutokset voimalasijoittelussa YVA-ohjelmavaiheen jälkeen.*

### 1.7.3 Hankkeen toteutusaikataulu

YVA-selostus ja kaavan valmisteluaineisto ovat julkisesti nähtävillä 7.8.-7.10.2024. Perustellun päätelmän jälkeen kaavaehdotus valmistellaan ja asetetaan nähtäville loppuvuodesta 2024. Kaavan hyväksymiskäsittely on alustavan aikataulun mukaan alkuvuodesta 2025. (Kuva 6)




*Kuva 6. YVA- ja kaavamenettelyn toteutusaikataulu.*

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueella vuonna 2028. Hankkeen tavoitteellinen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3).

*Taulukko 3. Hankkeen arvioitu suunnittelu- ja toteutusaikataulu*

| | |
|---|---|
| Yleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi | 2020–2024 |
| Rakentamiseen tarvittavat luvat | *arvio* 2024–2025 |
| Tekninen suunnittelu | *arvio* 2023–2025 |
| Rakentaminen | *arvio* 2026–2028 |
| Tuulivoima-alueen kaupallinen käyttö | *arvio* 2028- |

# 2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

## 2.1 Arviointimenettelyn tarve ja tavoitteet

Euroopan yhteisöjen (EY) antama ympäristövaikutusten arviointia koskeva direktiivi (85/337/ETY) on Suomessa pantu täytäntöön lailla ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) eli ns. YVA-lailla sekä valtioneuvoston asetuksella ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) eli ns. YVA-asetuksella. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien tiedon saantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lain kolmannen luvun mukaista menettelyä, jossa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

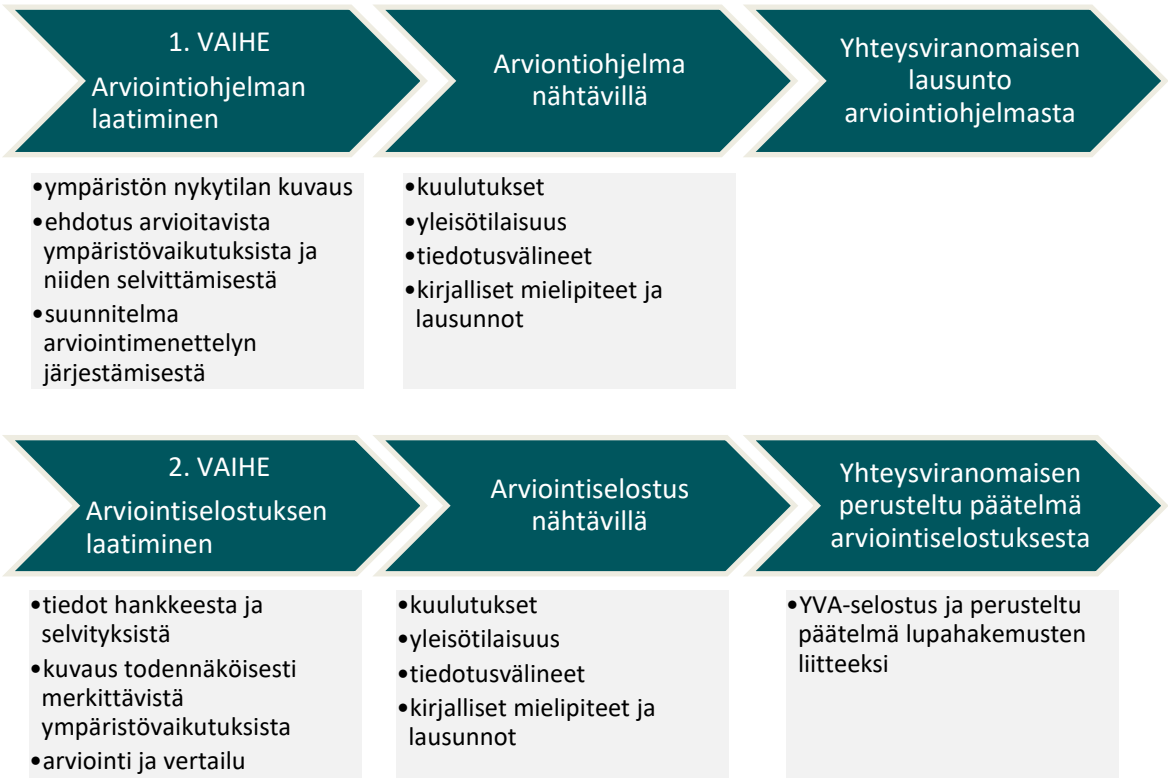
Lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) mukaan hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin hankkeen toteuttamiseksi ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Arviointimenettelyn tulee olla saatettu loppuun viimeistään ennen päätöksentekoa hanketta koskevassa lupamenettelyssä.

Ympäristövaikutusten arviointi ei ole lupamenettely eikä sen pohjalta anneta päätöksiä. YVA-prosessin tarkoituksena on tuottaa kansalaisille lisätietoa suunnitellusta hankkeesta, hankkeesta vastaavalle tietoa ympäristön kannalta sopivimman vaihtoehdon valitsemiseksi ja tietoa viranomaiselle sen arvioimiseksi, täyttääkö hanke luvan myöntämisen edellytykset ja millaisin ehdoin lupa voidaan myöntää.

## 2.2 YVA-menettelyn vaiheet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on kaksivaiheinen prosessi, joka muodostuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheesta (Kuva 8). Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan työohjelma laadittavista selvityksistä (YVA-ohjelma). Toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus). Molemmissa vaiheissa osalliset voivat esittää mielipiteitään hankkeesta ja yhteysviranomainen pyytää lausuntoja tarpeelliseksi katsomiltaan tahoilta.

Tässä hankkeessa arvioitavia ympäristövaikutuksia on esitelty tarkemmin luvussa 6. Lisätietoja YVA-laista on luettavissa mm. internetistä ympäristöministeriön sivuilta: https://ym.fi/ymparistovaikutusten-arviointia-koskeva-lainsaadanto




*Kuva 8.* *YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa on laadittu työohjelma laadittavista selvityksistä (ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma). Käsillä olevassa toisessa vaiheessa laaditaan varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus).*

## 2.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet ja aikataulu

### 2.3.1 Ennakkoneuvottelu

Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimahankkeen YVA-lain 8 § mukainen ennakkoneuvottelu järjestettiin hankkeen käynnistysvaiheessa 4.11.2020. Ennakkoneuvottelussa olivat edustettuna Pudasjärven kaupunki kaavoitusviranomaisena, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus yhteysviranomaisena, hanketoimija Yhteistuuli Oy (Puhuri Oy), YVA-konsultti FCG Finnish Consulting Group Oy, Metsähallitus, Pohjois-Pohjanmaan museo sekä Pohjois-Pohjanmaan liitto. Hanketoimija, yhteysviranomainen ja Pudasjärven kaupungin kaavoitusviranomainen sopivat hankkeen yhteismenettelyn toteuttamisesta hankkeessa. Syksyllä 2022 kuitenkin sovittiin uudelleen, että hankkeessa toteutetaan perinteinen erillinen YVA-menettely ja kaavoitusmenettely.

### 2.3.2 Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelma

Hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 29.11.2022. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukainen arviointiohjelmaa koskeva kuulutus on ollut nähtävillä **14.12.2022–31.1.2023** välisen ajan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/yhteistuulentuulivoimaYVA sekä Pudasjärven kaupungin internet-sivujen virallisissa ilmoituksissa.

Arviointiohjelman paperiset versiot ovat olleet lisäksi luettavissa Pudasjärven kaupungintalolla ja Pudasjärven kaupunginkirjastossa niiden aukioloaikojen puitteissa.

Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu seuraavissa lehdissä: Kaleva, Iijokiseutu sekä Pudasjärveläinen vuoden 2022 viikolla 50 julkaistuissa lehti-ilmoituksissa.

YVA-ohjelmassa esitettiin tiedot hankkeen tarkoituksesta ja suunnitteluvaiheesta, esitettiin toteuttamisvaihtoehdot, sekä suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yhteysviranomainen pyysi YVA-ohjelmasta lausunnot eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Myös kansalaiset ovat voineet esittää mielipiteitä YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomainen kokosi annetut lausunnot ja mielipiteet (22 lausuntoa ja 4 mielipidettä) yhteen ja antoi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta 1.3.2023. Lausunto on nähtävillä hankkeen internetsivuilla osoitteessa www.ymparisto.fi/yhteistuulentuulivoimaYVA.

Nähtävillä olon yhteydessä järjestettiin tiedotus- ja keskustelutilaisuus 18.1.2023 Pudasjärvellä Hyvän olon keskus Pirtin Kurkisalissa (Varsitie 1). Yleisötilaisuudessa esiteltiin hankkeen kaavoitus- ja ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Yleisöllä oli tilaisuuden aikana mahdollisuus esittää kysymyksiä.

### 2.3.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tulokset laadituista ympäristövaikutusten arvioinneista. Arviointi laaditaan ympäristövaikutusten arviointisuunnitelman mukaisesti ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen tiedot tarkistettuna sekä yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksen sisältövaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). (Taulukko 4)

*Taulukko 4. YVA-asetuksen mukainen arviointiselostuksen sisältö.*

| | | |
|---|---|---|
| YVA-selostus | 1. | Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, tärkeimmistä ominaisuuksista mukaan lukien energian hankinta ja kulutus, materiaalit ja luonnonvarat, todennäköiset päästöt ja jäämät kuten melu, tärinä, valo, kuumuus ja säteily sekä sellaiset päästöt ja jäämät, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista, sekä syntyvän jätteen määrä ja laatu ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet, mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet |
| | 2. | Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin |
| | 3. | Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin |
| | 4. | Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta |
| | 5. | Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta mukaan lukien ehkäisy- ja lieventämistoimet |
| | 6. | Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista |
| | 7. | Tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista |

| | |
|---|---|
| 8. | Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu |
| 9. | Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset |
| 10. | Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia |
| 11. | Tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä |
| 12. | Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun |
| 13. | Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä |
| 14. | Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä |
| 15. | Selvitys siitä miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon |
| 16. | Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa esitetyistä tiedoista |

Hankkeesta vastaava jätti arviointiselostuksen yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 11.6.2024. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukainen arviointiselostusta koskeva kuulutus on nähtävillä **7.8.–7.10.2024** välisen ajan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.ely-keskus.fi/kuulutukset/pohjois-pohjanmaa sekä Pudasjärven kaupungin internet-sivujen virallisissa ilmoituksissa. Lisäksi arviointiselostuksen kuulutukset julkaistaan lehti-ilmoituksina Pudasjärveläisessä, Kalevassa sekä Kuriirissa.

Arviointiselostuksen paperiset versiot ovat lisäksi luettavissa Pudasjärven kaupungin monitoimitalolla Hyvän olon keskus Pirtissä (Varsitie 1) sekä muiden hankkeen vaikutusalueen kuntien asiointipisteissä niiden aukioloaikojen puitteissa. Nähtävillä olopaikkoina toimivat Ranuan kunnanvirasto (Keskustie 34) sekä pääkirjasto (Aapiskuja 6 C), Posion kunnanvirasto (Kirkkotie 1) ja kirjasto (Suopolku 1) sekä Taivalkosken kunnanvirasto (Jokijärventie 2 A) ja kirjasto (Urheilutie 4 A). YVA-selostus on nähtävillä ympäristöhallinnon verkkosivuilla: www.ymparisto.fi/yhteistuulentuulivoimaYVA, jossa julkaistaan kaikki hanketta koskevat YVA-aineistot.

Nähtävillä olon yhteydessä järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen ja kaavaluonnoksen yleisötilaisuus 26.8.2024 Pudasjärvellä Hyvän olon keskus Pirtin Kurkisalissa (Varsitie 1).

### 2.3.4 Arviointimenettelyn päättyminen

Yhteysviranomainen toimittaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä oloajan päättymisen jälkeen hankkeesta vastaavalle. Ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin ja suunnitelmiin. Lupaviranomaisen tulee esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon lupapäätöstä annettaessa.

Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei enää ole ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi. Arviointiselostuksen täydentämisessä kuuleminen järjestetään uudelleen ja yhteysviranomainen antaa tämän jälkeen ajantasaistetun perustellun päätelmän.

Hankkeesta vastaava voi pyytää ennen lupa-asian vireille tuloa yhteysviranomaista esittämään näkemyksensä laatimansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöimään mitä tietoja perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi tarvitaan.

## 2.4 Arviointimenettelyn osapuolet

### 2.4.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa toimii Yhteistuuli Oy, joka on Puhuri Oy:n sisaryhtiö. Yhteistuuli Oy on suomalainen Pudasjärvellä ja Pudasjärven lähialueilla tuulivoima-alueita kehittävä ja alueiden valmistuessa omistajilleen sähköä tuottava yhtiö. Yhteistuuli Oy:n omistavat täysin kotimaiset pääosin pienet kuntaomisteiset energiayhtiöt. Yhtiön kotipaikka on Haapavedellä. Puhuri Oy on omistajiensa tuulivoimaosaaja ja Puhuri Oy:n työntekijät toimivat hankkeen käytännön toteuttajina.

### 2.4.2 Yhteysviranomainen

Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Yhteysviranomainen vastaa ympäristövaikutusten arvioinnin riittävyyden tarkistamisesta sekä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen perustellun päätelmän tekemisestä. Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Yhteysviranomainen hoitaa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 17 § ja 20 §:n mukaiset tiedotukset ja kuulutukset sekä järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet, kerää lausunnot ja mielipiteet, tarkistaa arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä antaa siitä perustellun päätelmänsä.

### 2.4.3 YVA-konsultti

YVA- ja kaavakonsulttina hankkeessa toimii FCG Finnish Consulting Group Oy. Konsultti on hankkeen ulkopuolinen ja riippumaton asiantuntijoista koostuva ryhmä, joka hankkeesta vastaavan toimeksiannosta arvioi hankkeen ympäristövaikutuksia ja laatii kaava-asiakirjat.

FCG Finnish Consulting Group Oy on toteuttanut yli sata YVA-hanketta. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen YVA-menettelyyn osallistuva työryhmä on toteuttanut viimeisen viiden vuoden aikana kymmeniä tuulivoimahankkeiden YVA-menettelyjä. Työryhmän asiantuntijat ovat kokeneita ja päteviä eri aihepiirien ympäristövaikutusten arvioijia. FCG Finnish Consulting Group Oy on palkittu Yva ry:n vuoden Hyvä YVA -palkinnoilla vuosina 2011, 2017 ja 2019.

### 2.4.4 Seurantaryhmä

Hankkeen paikallisten tahojen kuulemisen varmistamiseksi on koottu seurantaryhmä tukemaan ympäristövaikutusten arviointityötä ja kaavoitusta. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää osallistumista sekä tehostaa tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja eri sidosryhmien välillä. YVA-konsultti on ottanut seurantaryhmän mielipiteet huomioon arviointiohjelmaa ja -selostusta laadittaessa.

Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

Viranomaistahot:

- Fingrid
- Luonnonvarakeskus LUKE
- **Metsähallitus**
- Oulu-Koillismaan pelastuslaitos
- Oulunkaaren ympäristöpalvelut
- ***Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus***
- ***Pohjois-Pohjanmaan liitto***
- **Pohjois-Pohjanmaan museo**
- **Pudasjärven kaupunki**
- Puolustusvoimat
- Traficom

Muut osalliset:

- Aitto-ojan kalaveden osakaskunta
- Livojoki ry**
- ***Livokas ry***
- ***Livon metsästysseura***
- Livon vesiosuuskunta ry
- *Metsänhoitoyhdistys Koillismaa ry*
- MTK Pohjois-Suomi
- MTK Pudasjärvi
- Pintamon paliskunta
- Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry - PPLY
- Pudasjärven ampujat ry
- Pudasjärven Livon paliskunta
- Pudasjärven luonnonsuojeluyhdistys ry
- **Pudasjärven maa- ja kotitalousnaiset**
- Pudasjärven metsästysseura r.y.
- ***Pudasjärven paliskunta***
- Pudasjärven riistanhoitoyhdistys
- Pudasjärven yrittäjät
- Pärjänsuon metsästysseura ry
- Riistakeskus Oulu
- **Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjois-Pohjanmaan piiri ry**
- Suomen Metsäkeskus Pohjois-Pohjanmaan alueyksikkö
- Syötteen matkailuyhdistys ry
- Syötteen mökkiläisyhdistys ry
- Ylä-Livon Kyläseura ry**

Informoitavat tahot:

- Cinia Group Oy (ent. Coronet)
- Digita Networks Oy
- DNA Oy
- Edzcom (ent. Ukkoverkot Oy)
- Elenia
- Elisa Oyj
- Ilmatieteen laitos
- Telia Oyj
- Väylä (Väylävirasto, Alueen VTS-keskus)

** Seurantaryhmän ensimmäiseen kokoukseen osallistuneet sekä kirjallisia kommentteja esittäneet tahot on merkitty lihavoidulla tekstillä. Vastaavasti toiseen kokoukseen osallistuneet tahot on merkitty kursivoidulla tekstillä.*

*** Lisätty YVA-ohjelmavaiheen jälkeen.*

Seurantaryhmän ensimmäinen kokous järjestettiin 2.11.2022. Kokoukseen osallistuivat hankevastaavan ja konsultin lisäksi 11 kutsutun tahon edustajat. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa hankkeen vaikutuksista suojelualueisiin, arvokkaisiin maisema-alueisiin, kulttuuriympäristöön ja poronhoitoon. Lisäksi keskusteltiin teiden käytöstä ja metsästyksestä.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 5.2.2024 ennen kaavan valmisteluaineiston ja YVA-selostuksen julkaisua. Kokoukseen osallistuivat hankevastaavan ja konsultin lisäksi kuuden kutsutun tahon edustajat. Seurantaryhmän kokouksessa keskusteltiin muun muassa hankkeen vaikutuksista suojelualueisiin ja linnustoon, sekä niiden myötä tehdyistä muutoksista hankesuunnitelmaan sekä uudesta maakuntakaavaehdotuksesta. Lisäksi keskusteltiin hankkeen maisemavaikutuksista, porotalousasioista sekä hankkeen aikataulusta ja seuraavista vaiheista.

## 2.5 Muu vuorovaikutus, osallistuminen ja tiedottaminen YVA-menettelyssä

### 2.5.1 Kuulemismenettelyt

YVA-menettelyn yksi tärkeä tavoite on edesauttaa kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia vireillä olevaan hankkeeseen. YVA-menettelyn yhteydessä laadittavat YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisia tietolähteitä, joista käy ilmi hankkeen tiedot sekä suunnitellut ja laaditut ympäristöselvitykset. YVA-selostukseen kootaan hankkeen arvioidut todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Sähköiset versiot raporteista ovat nähtävillä ja ladattavissa www.ymparisto.fi -sivustolla osoitteessa www.ymparisto.fi/yhteistuulentuulivoimaYVA.

Yhteysviranomainen asettaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen julkisesti nähtäville. Nähtävillä olosta ilmoitetaan kunnan ilmoitustaululla ja vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä. YVA-menettelyn molemmissa vaiheissa kantaa voivat ottaa yksityiset kuntalaiset, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa sekä yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Mielipiteet tulee esittää kirjallisina ja toimittaa yhteysviranomaisen ilmoittamaan osoitteeseen sähköisesti tai postitse. Lisäksi hankkeen vaikutusalueen kunnille ja muille keskeisille viranomaisille varataan mahdollisuus antaa lausunto arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. Annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella yhteysviranomainen antaa oman lausuntonsa arviointiohjelmasta ja -selostuksesta. YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtävillä olopaikoista kuulutetaan ohjelmakuulutuksen yhteydessä.

Vuorovaikutuksen ja osallistumisen takaamiseksi järjestetään YVA-menettelyn aikana kaikille avoimet tiedotus- ja yleisötilaisuudet YVA-ohjelma- ja YVA-selostusvaiheissa. Tilaisuuksissa ovat läsnä hankkeesta vastaavan edustajat, kaavoittajan edustaja, yhteysviranomaisen edustaja sekä YVA-konsultin edustaja.

*Taulukko 5. Hankkeen osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen.*

| Mitä | Missä | Milloin |
|---|---|---|
| YVA-ohjelman raportti<br>Osallistumis- ja arviointisuunnitelma | Ympäristö.fi -sivusto<br>Pudasjärven kaupunki (kaupungintalo ja kirjasto) | marraskuu 2022 |
| Seurantaryhmän kokous, YVA-ohjelmavaihe | Teams-neuvottelu | marraskuu 2022 |
| Tiedotus- ja yleisötilaisuus | Pudasjärven kaupunki (monitoimitalo) | joulukuu 2022 |
| Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen | Sähköisesti/postilla | YVA-ohjelman nähtävillä oloaika |
| YVA-selostusraportti<br>Kaavan valmisteluaineisto (kaavaluonnos) | Ympäristö.fi -sivusto<br>Pudasjärven kaupunki (monitoimitalo)<br>Ranua, Posio ja Taivalkoski (kunnanvirastot ja kirjastot) | elo-lokakuu 2024 |
| Seurantaryhmän kokous, YVA-selostusvaihe | Teams-neuvottelu | helmikuu 2024 |

| Mitä | Missä | Milloin |
|---|---|---|
| Tiedotus- ja yleisötilaisuus | Pudasjärven kaupunki (monitoimitalo) | elokuu 2024 |
| Mielipiteiden ja lausuntojen antaminen | Sähköisesti/postilla | YVA-selostuksen nähtävillä oloaika |
| Tiedottaminen hankkeesta | Ympäristö.fi -sivusto<br>Pudasjärven kaupunki (internetsivut, paikalliset sanomalehdet) | Koko kaavoitus- ja YVA-menettelyn ajan |

## 2.6 YVA-menettelyn ja osayleiskaavan laatimisen yhteensovittaminen

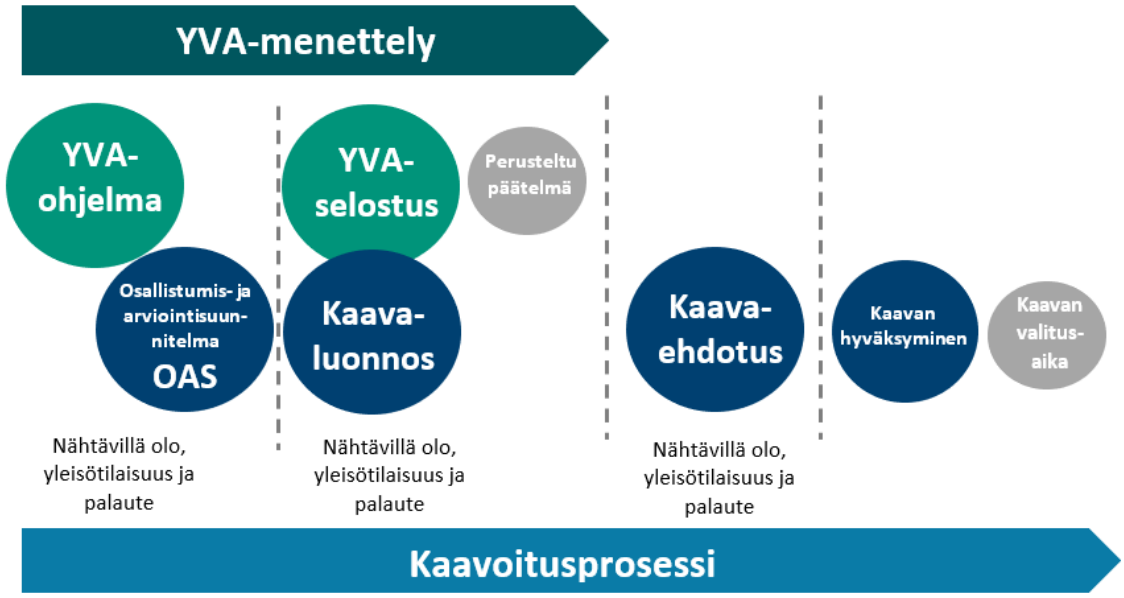
Rakennuslupien myöntäminen Yhteistuulen tuulivoimahankkeen voimaloille edellyttää YVA-menettelyn lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisen kaavan laatimista. Hankealueella ei ole tuulivoima-alueen rakentamisen mahdollistavaa kaavaa, joten se tulee laatia ennen rakennuslupien hakemista. Hankkeesta vastaava on tehnyt kaavoitusaloitteen Pudasjärven kunnalle hankealueen kaavoittamisesta. Pudasjärven kunnanhallitus hyväksyi kaava-aloitteen tuulikaavoituksen käynnistämiseksi 31.1.2022 (§ 15). Yhteistuulen tuulivoimahankkeen osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä Pudasjärven kunnassa keväällä 2023.

Ympäristövaikutusten arviointia varten tehtävissä selvityksissä huomioidaan osayleiskaavoituksessa tarvittavat selvitystarpeet, jolloin osayleiskaava voidaan laatia pääosin YVA-menettelyn selvitysaineiston pohjalta. Hankkeen YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma ovat yhtä aikaa nähtävillä. YVA- ja kaavaprosesseihin liittyvät tiedotustilaisuudet yhdistetään siten, että hankkeesta kiinnostuneet voivat tilaisuuksissa saada tietoa hankkeen, YVA-menettelyn ja kaavoituksen etenemisestä sekä siitä, miten YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt selvitykset otetaan huomioon hankesuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Yhteysviranomainen (ELY) arvioi YVA-ohjelman ja selostuksen laadun ja riittävyyden ja antaa niitä koskevan lausunnon ja perustellun päätelmän hankevastaavalle. Perustellun päätelmän jälkeen valmistellaan kaavaehdotus, johon on valittu yksi toteutusvaihtoehto. Kaavaselostuksessa tuodaan esiin, miten YVA-menettelyn aikana saadut mielipiteet ja lausunnot sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on otettu huomioon.

Vaikka YVA- ja kaavoitusprosessit on mahdollista toteuttaa osittain samanaikaisesti ja niissä voidaan hyödyntää samaa tietopohjaa, ovat ne kuitenkin itsenäisiä prosesseja, joita ohjaavat eri lait.

YVA- ja kaavoitusprosessien eteneminen on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 9).




*Kuva 9. YVA-menettelyn ja kaavoituksen yhteensovittaminen.*

Hankkeen lupavaiheessa on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa vaikutusten arviointia on täydennettävä niin että ajantasaistettu perusteltu päätelmä voidaan antaa.

### 2.6.1 Tuulivoimakaavoitus maankäyttö- ja rakennuslaissa

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) on tuulivoimarakentamista koskevia erityisiä säännöksiä. Ne on määritelty maankäyttö- ja rakennuslaissa pykälissä 77 a § ja 77 b §.

**77 a § Yleiskaavan käyttö tuulivoimalan rakennusluvan perusteena**

Rakennuslupa tuulivoimalan rakentamiseen voidaan 137 §:n 1. momentin estämättä myöntää, jos oikeusvaikutteisessa yleiskaavassa on erityisesti määrätty kaavan tai sen osan käyttämisestä rakennusluvan myöntämisen perusteena.

**77 b § Tuulivoimarakentamista koskevan yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset**

Laadittaessa 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen lisäksi, mitä yleiskaavasta muutoin säädetään, huolehdittava siitä, että:

1. yleiskaava ohjaa riittävästi rakentamista ja muuta alueiden käyttöä kyseisellä alueella
2. suunniteltu tuulivoimarakentaminen ja muu maankäyttö sopeutuu maisemaan ja ympäristöön, *sekä;*
3. tuulivoimalan tekninen huolto ja sähkönsiirto on mahdollista järjestää.

## 2.7 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätettiin Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle marraskuussa 2022. Hankkeen luonto- ja linnustoselvitykset tehtiin maastokausilla 2021–2022. Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta tehdään lisäksi täydentäviä maastokäyntejä kesällä 2024. Arviointityön tulokset sisältävä YVA-selostus jätettiin yhteysviranomaiselle kesäkuussa 2024. YVA-selostus asetetaan nähtäville kahdeksi kuukaudeksi, elo-lokakuussa 2024. Arviointimenettelystä odotetaan yhteysviranomaisen perusteltua päätelmää loppuvuodesta 2024. YVA-menettelyn jälkeen hankkeen suunnittelu jatkuu osayleiskaavan laatimisella. Samanaikaisesti tehdään hankkeen teknistä suunnittelua.

# 3 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

### 3.1.1 Arvioitavien vaihtoehtojen muodostaminen

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton.

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen laajuuden määrittelemisessä on alustavat voimalapaikat pyritty sijoittamaan niin, että ne lähtökohtaisesti aiheuttaisivat mahdollisimman vähän haittaa lähialueen asukkaille ja ympäristölle, mutta hanke olisi kuitenkin tuotannollisesti ja taloudellisesti kannattava. Tuulivoimaloiden sijoittelussa on huomioitu alueen vakituinen ja loma-asutus, maankäyttömuodot, tiedossa olevat luontoarvot sekä Pudasjärven kaupungin tuulivoimaohjelma 2030. Tuulivoimalat on pyritty sijoittamaan siten, että lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin on riittävä suojaetäisyys. Tuulivoimalat sijoitetaan siten, että hankkeen 40 dB -melualueeseen ei sisälly yhtään asutusta. Tuulivoimaloiden alustavassa sijoittelussa on lisäksi huomioitu solmitut maanvuokrasopimukset ja alueen erityispiirteet.

YVA-ohjelmavaiheessa tarkasteltiin maksimimäärää tuulivoimaloita, mikä hankealueille teoreettisesti esiselvitystietojen perusteella voidaan sijoittaa. Vaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä tehtyjen selvitysten sekä osallisilta saadun palautteen perusteella tuulivoimaloiden sijoittelua ja lukumäärää tarkennettiin ja muodostettiin YVA-selostusvaiheeseen lisävaihtoehto. Voimaloiden lopullinen sijainti ja lukumäärä tarkennetaan kaavaehdotusvaiheeseen mallinnusten ja kaavan valmisteluvaiheesta saatavan palautteen perusteella.

### 3.1.2 Hankkeen vaihtoehdot

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta varsinaista toteutusvaihtoehtoa sekä niin sanottua nollavaihtoehtoa, eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavat hankevaihtoehdot:

**VE0 Tuulivoimalat**

Hanketta ei toteuteta.

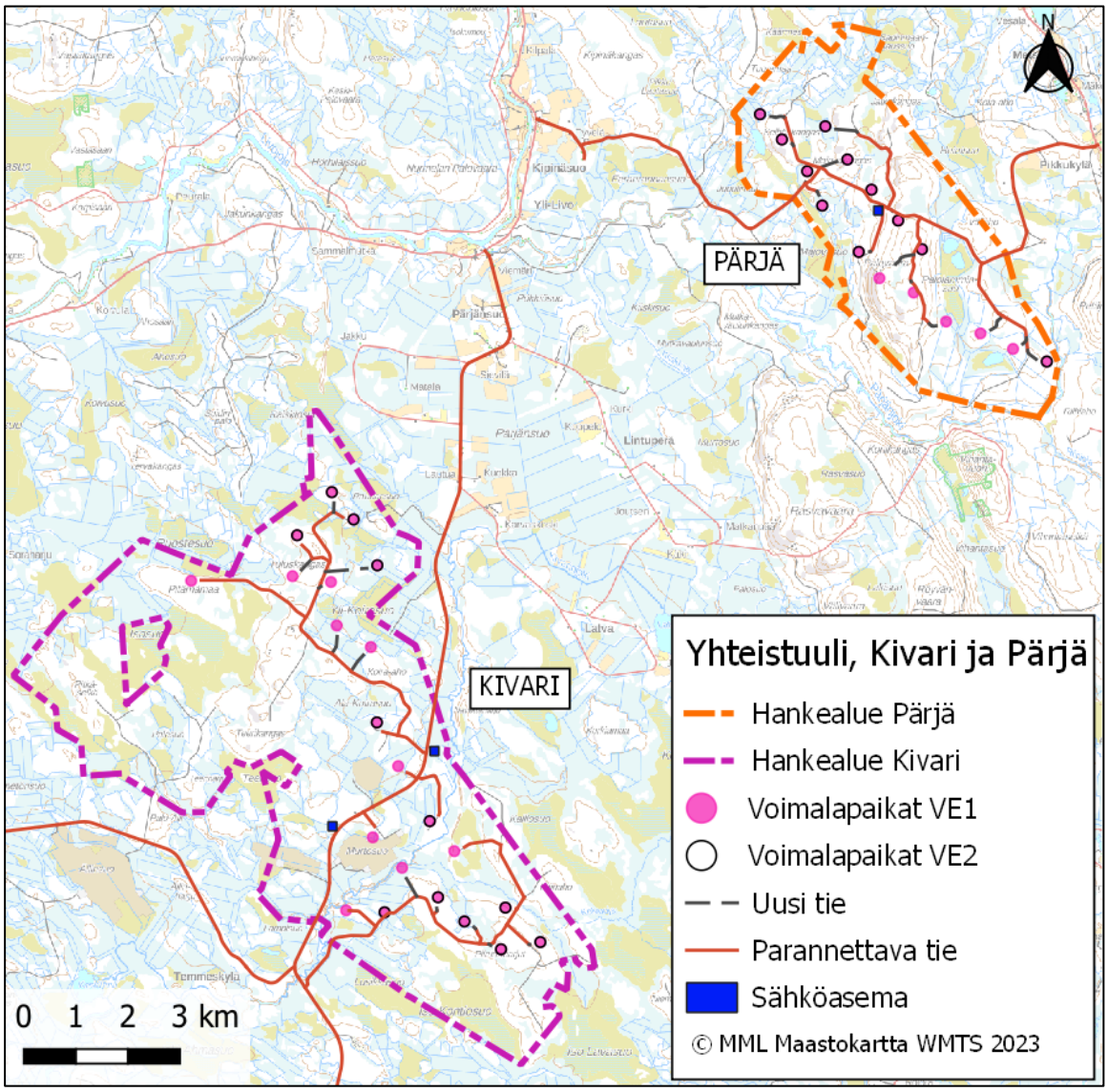
**VE1 Tuulivoimalat**

Pudasjärven kaupungin Kivarin ja Pärjän alueille rakennetaan enintään 38 uutta tuulivoimalaa, Kivarin alueelle 22 ja Pärjän alueelle 16. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija on enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

**VE2 Tuulivoimalat**

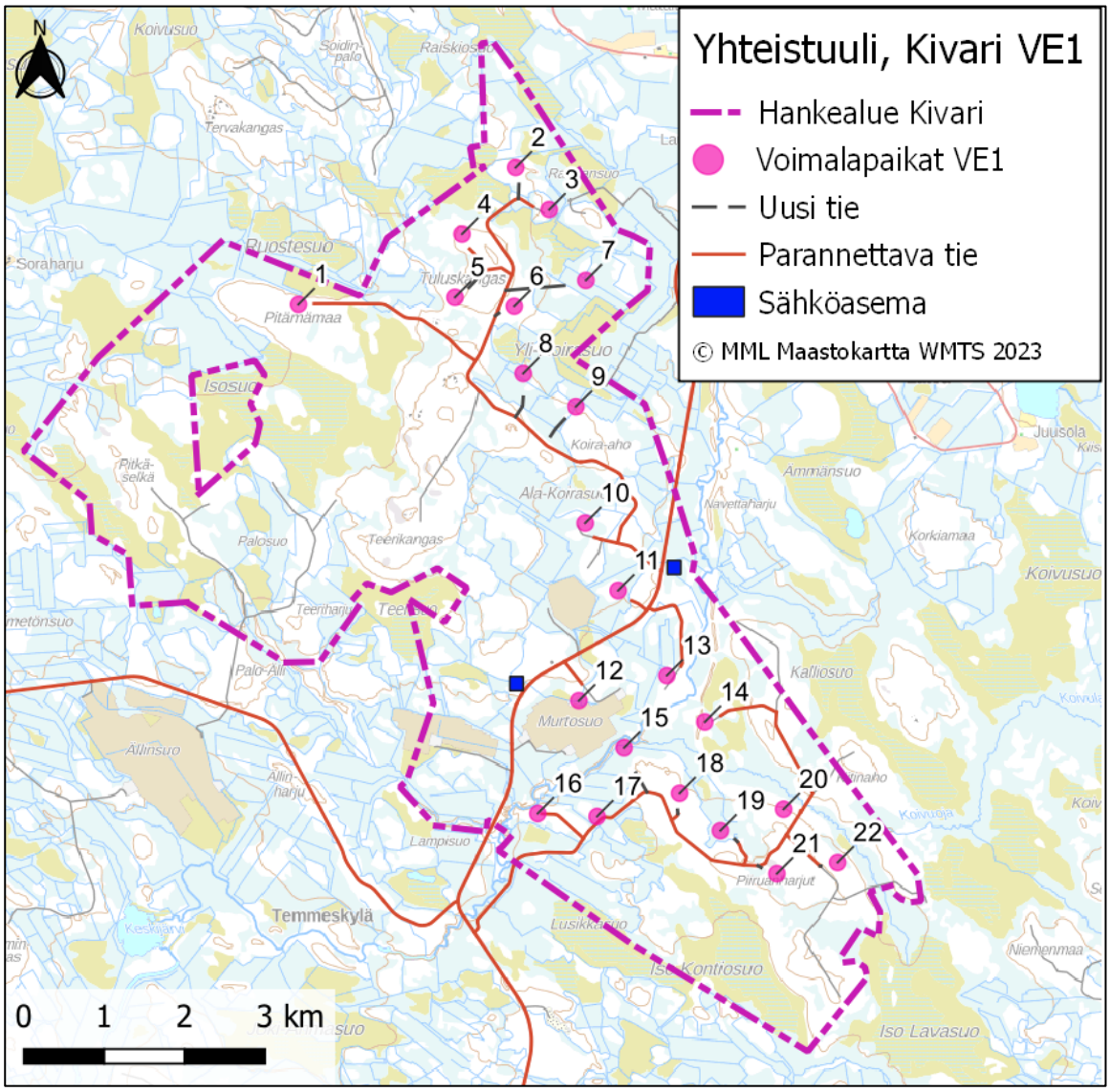
Pudasjärven kaupungin Kivarin ja Pärjän alueille rakennetaan enintään 23 uutta tuulivoimalaa, Kivarin alueelle 12 ja Pärjän alueelle 11. Tuulivoimaloiden napakorkeus on enintään 200 metriä, roottorin halkaisija on enintään 200 metriä ja kokonaiskorkeus on enintään 300 metriä.

***Tässä YVA-selostuksessa tarkasteltavat Yhteistuulen tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdot VE1 ja VE2 sisältävät tuulivoimaloita sijoitettuna sekä Kivarin että Pärjän alueille (Kuva 10). Tarkasteltavana ei ole sellaista toteutusvaihtoehtoa, jossa hanke toteutettaisiin vain toisella alueista. Kivarin ja Pärjän alueita on kuitenkin osassa selostuksen kappaleista käsitelty toisistaan erillisinä niiltä osin, mitä mahdolliset erot esimerkiksi alueiden nykytiloissa tai alueille aiheutuvissa vaikutuksissa ovat kussakin kappaleessa edellyttäneet.***

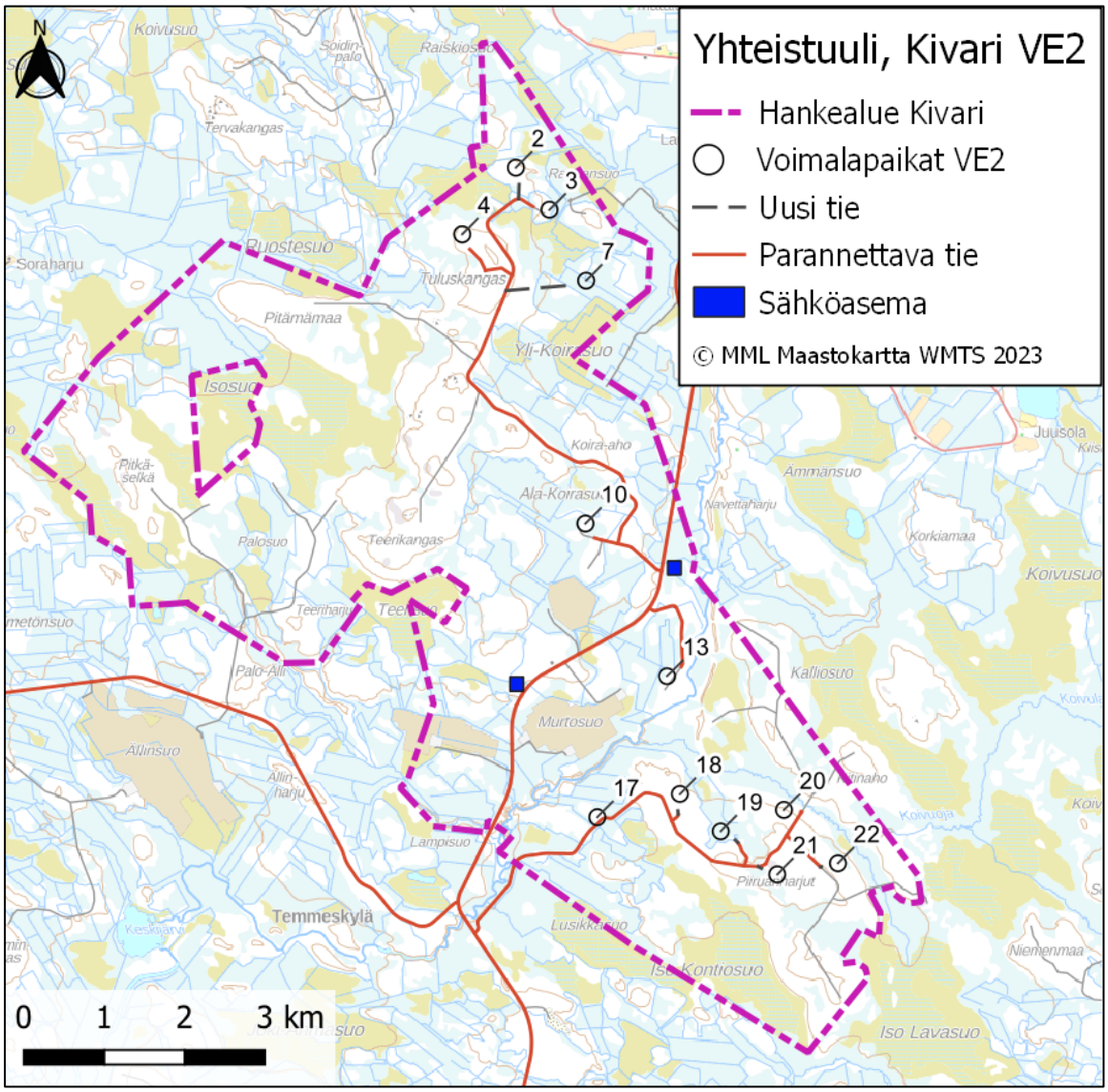



*Kuva 10. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen alustava voimalasijoittelu Kivarin ja Pärjän alueilla, VE1 ja VE2.*

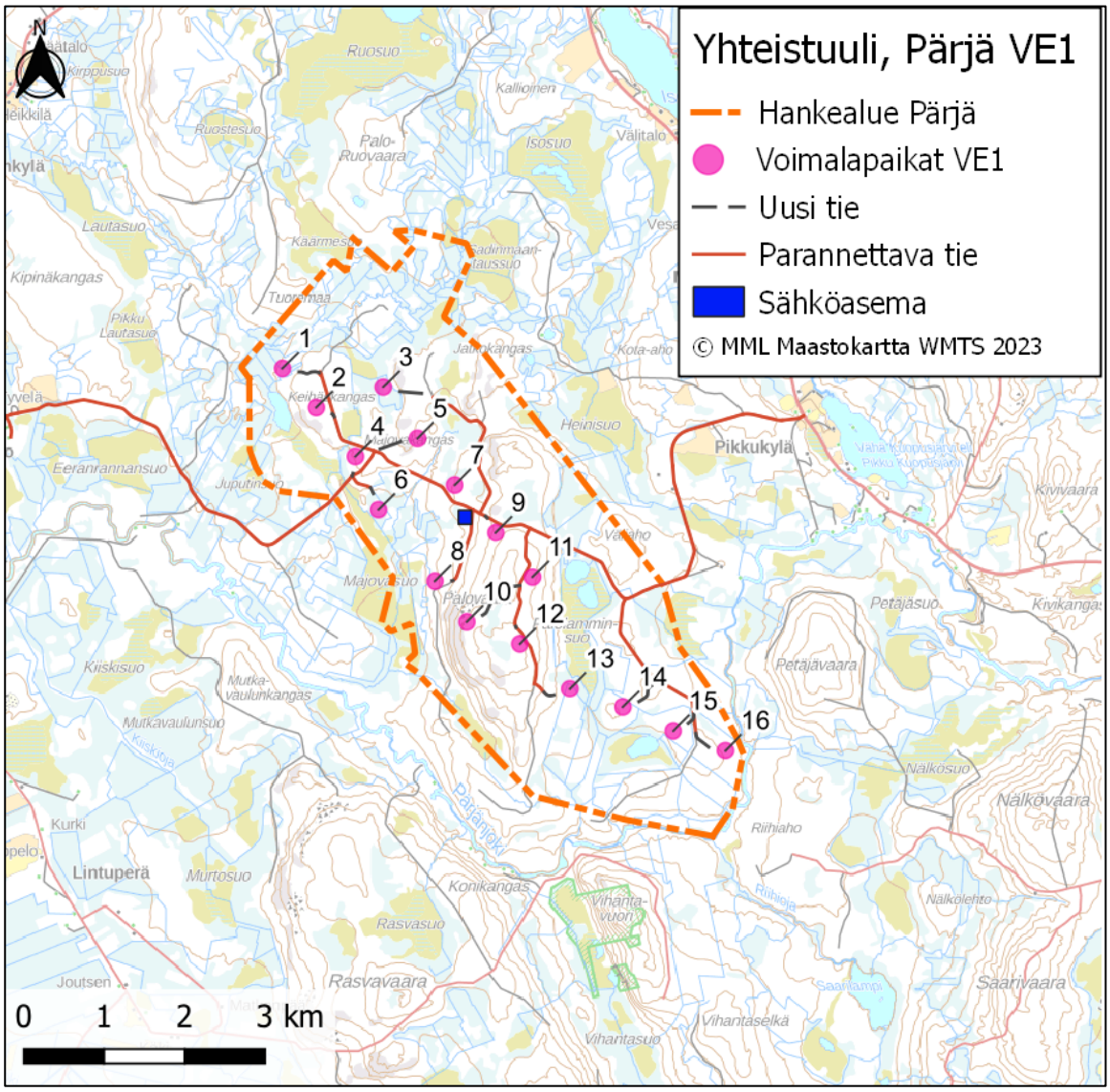
Toteutusvaihtoehtojen tarkastelussa Pärjän ja Kivarin alueet on esitetty erillisinä karttoinaan (Kuva 11, Kuva 12, Kuva 13 ja Kuva 14). Muissa tämän YVA-selostuksen osioissa alueet on esitetty yhdistelmäkartoilla.



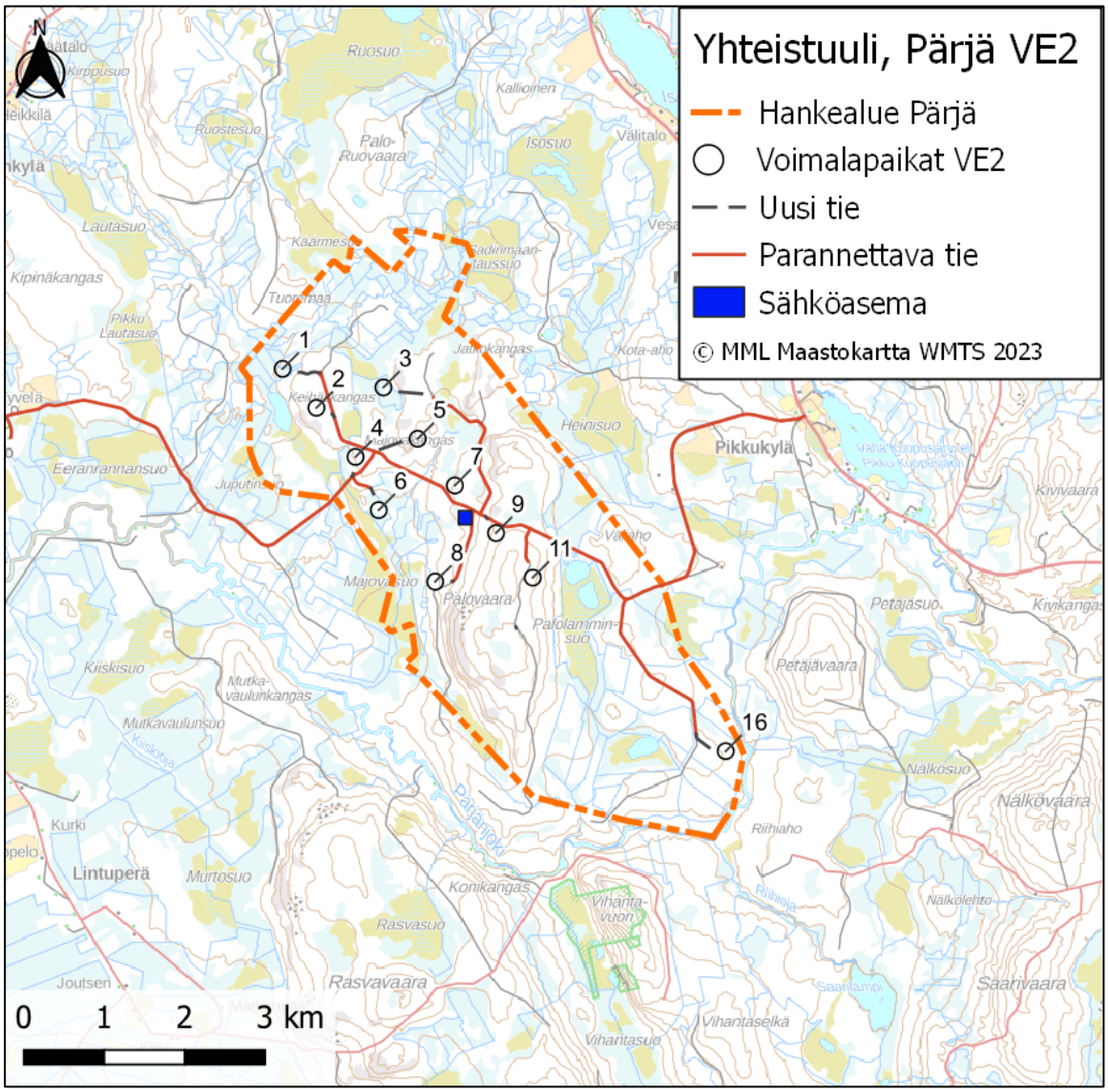

*Kuva 11. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Kivarin alueen alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1.*




*Kuva 12. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Kivarin alueen alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE2.*

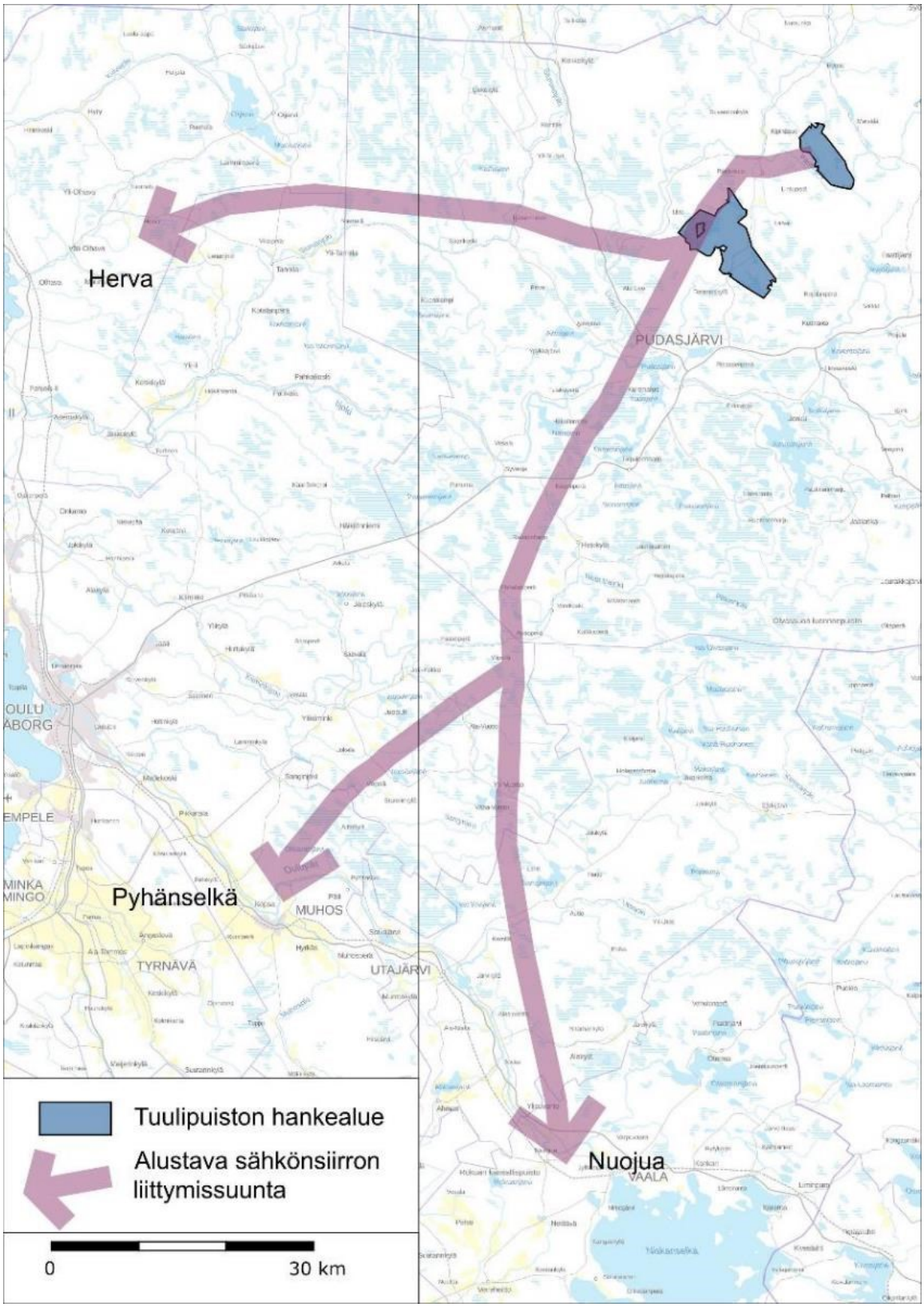



*Kuva 13. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Pärjän alueen alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE1.*




*Kuva 14. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Pärjän alueen alustava voimalasijoittelu vaihtoehdossa VE2.*

Alustavasti sähkönsiirron mahdollisina liityntäpisteinä on tunnistettu Muhoksen Pyhänselkä, Vaalan Nuojua tai Iin Herva (Kuva 15). Etäisyys linnuntietä Hervaan on noin 60 kilometriä, Pyhänselkään noin 85 kilometriä ja Nuojuaan noin 110 kilometriä. **Sähkönsiirtoa suunnitellaan erillisessä voimajohdon YVA-menettelyssä**, mahdollisuuksien mukaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.




*Kuva 15. Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimahankkeen alustavat sähkönsiirtoreitit.*

# 4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

## 4.1 Hankkeen maankäyttötarve

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääasiassa yhteismetsien omistuksessa, alueilla on myös jonkin verran yksityisiä maanomistajia. Hankkeesta vastaava tekee vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Hankealueiden pinta-ala on yhteensä noin 7 570 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle hankealueita, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Tuulivoima-alue muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, alueen sisäisistä muuntamoista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja ilmajohdosta tai maakaapelista.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joiden koko on noin 1,5–2,5 hehtaaria/voimala, sisältäen voimalan viereen rakennettavat kokoamis- ja nosturialueet. Kokoamisalue rakennetaan jokaisen tuulivoimalan perustusten viereen ja se on noin 60 x 70 metriä ja nosturin kokoamista varten tarvittava maa-ala noin 6 x 200 metriä. Tuulivoimalan perustusten halkaisija on noin 25–30 metriä.

Rakentamisen vaatima pinta-ala koostuu lisäksi huoltoteistä, mahdollisista kaapelilinjoista sekä rakennettavan sähköaseman ja energiavaraston alueesta. Sähköaseman vaatima maa-ala on noin 0,5–1 hehtaaria ja mahdollisen energiavaraston vaatima maa-alue 0,5–2 hehtaaria.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita. Väliaikaisten alueiden sijaintipaikat suunnitellaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi metsätalouskäyttöön tuulivoima-alueen valmistuttua.

*Kuva 16. Ilmakuva rakennetusta tuulivoima-alueesta (Maanmittauslaitos). Kuva ei ole Yhteistuulen hankealueelta.*

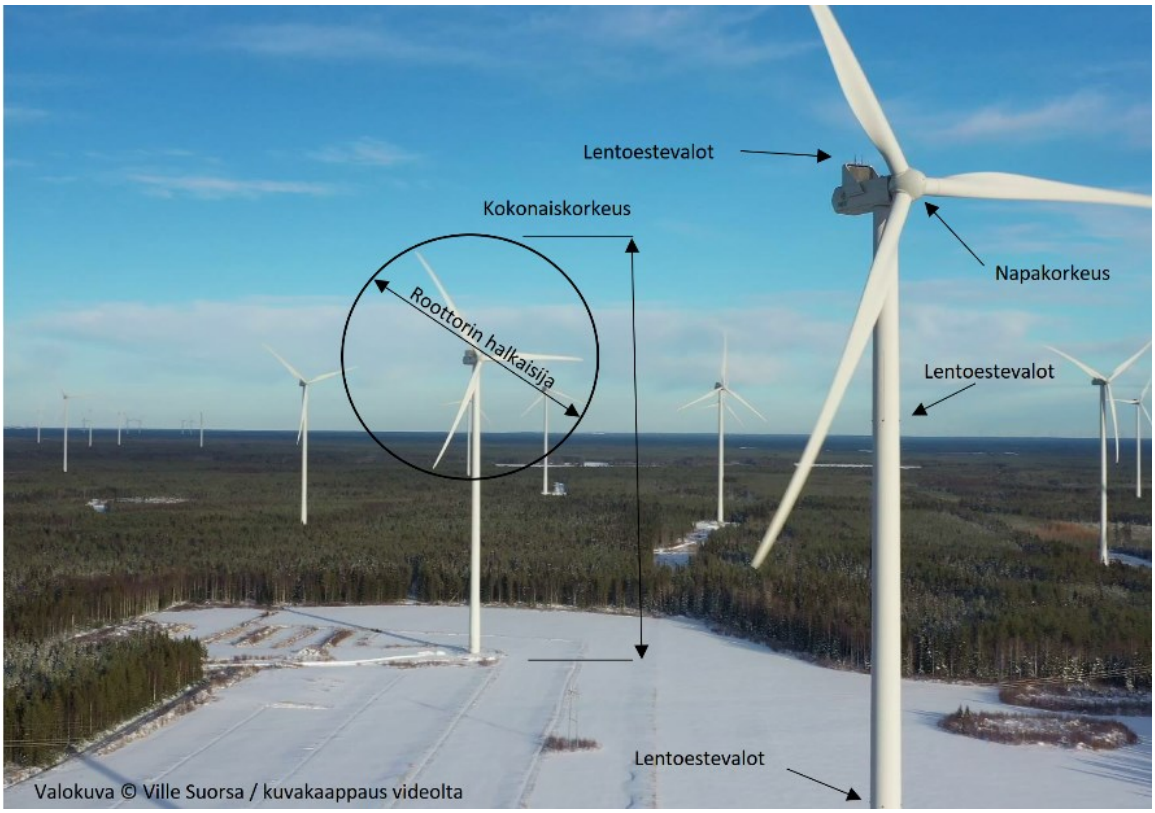
Liikenne tuulivoima-alueelle tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoima-alueen sisällä ja myös siellä hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia tiepohjia. Tien ajouran tulee olla vähintään 5 metriä leveä. Keskimäärin puustosta vapaaksi raivattava huoltotieaukko on pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi noin 10–22 metriä leveä.

Tuulivoima-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit tarkentuvat tuulivoimahankkeen suunnittelun edetessä. Hankkeen sähkönsiirtoa varten kummallekin hankealueelle rakennetaan sähköasema, yksi asema Pärjän alueelle ja kaksi asemaa Kivarin alueelle. Sähköasemien sijoituspaikat riippuvat valittavasta sähkönsiirtoreitistä ja ne tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

### 4.1.1 Tuulivoimaloiden rakenne

Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, 3-lapaisesta roottorista ja konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneilla on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä, niin kutsuttuna hybridirakenteena (Kuva 17).

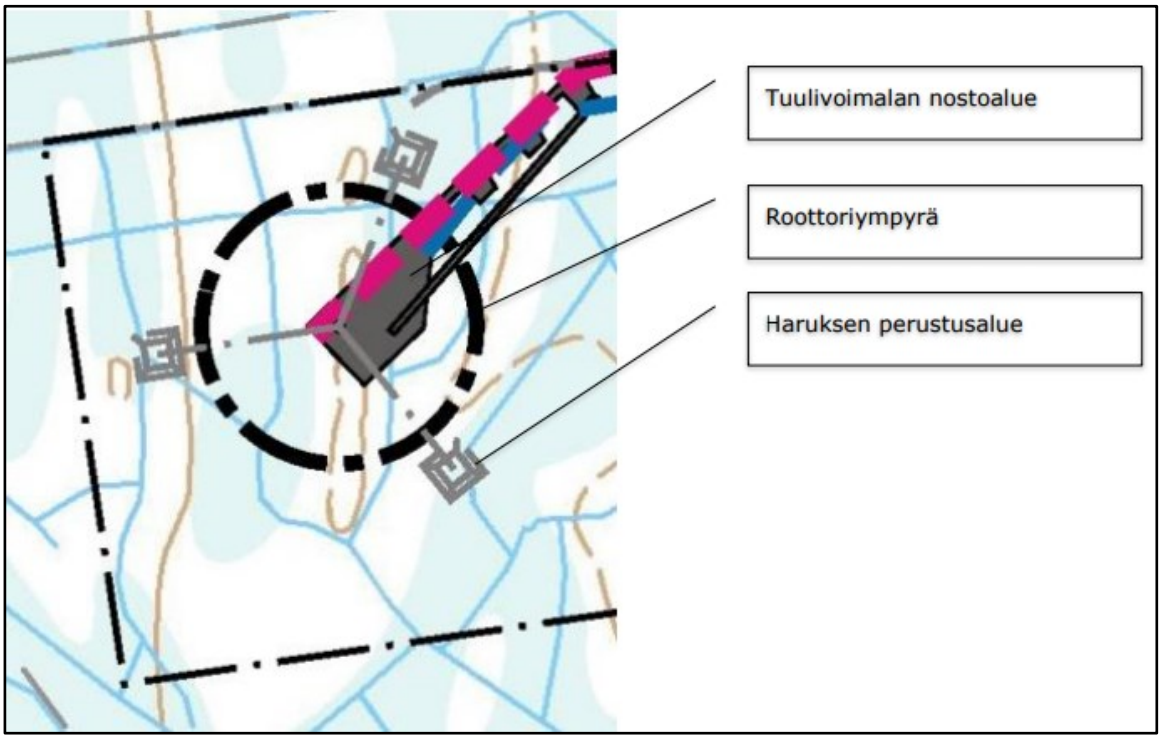
*Kuva 17. Vasemmalla on esimerkki teräslieriötornista ja oikealla hybriditornista (FCG Finnish Consulting Group Oy).*




*Kuva 18. YVA-menettelyssä tarkasteltava voimalan kokonaiskorkeus on enintään noin 300 metriä (FCG Finnish Consulting Group Oy).*

Yhteistuulen tuulivoima-alueelle suunnitellut tuulivoimalat ovat lieriötornimallisia tuulivoimaloita, joiden yksikköteho on arviolta 8–10 MW. Teräslieriö- tai teräs/betoni -hybriditornin napakorkeus on enintään 200 metriä ja roottoriympyrän halkaisija enintään 200 metriä, jonka myötä siiven pituus on enintään 100 metriä. Voimaloiden siiven kärki nousee enimmillään 300 metrin korkeuteen.

Voimalat saattavat voimalatyypistä riippuen vaatia harukset voimalatornin tukemiseksi. Harukset tarvitsevat perustusalueen, joka sijoittuu roottoriympyrän ulkopuolelle. Rakentamisvaiheessa perustuksen ympäristöstä poistetaan puusto niin laajalta alalta, että perustukset mahdutaan rakentamaan. (Kuva 19)




*Kuva 19. Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.*

### 4.1.2 Tuulivoimalan konehuone

Tuulivoimalan konehuoneessa sijaitsevat generaattori sekä säätö- ja ohjausjärjestelmät. Tuulivoimalassa voi olla vaihteisto tai turbiinit voivat olla nk. suoravetotekniikkaan perustuvia, jolloin vaihteistolle ei ole tarvetta. Erilliset moottorit kääntävät konehuonetta tuulen suuntaan suunta-anturin ja säätölaitteen avulla. Konehuoneen runko valmistetaan yleensä teräksestä ja kuori lasikuidusta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023a)

Voimalassa käytettävät hydrauliikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa, ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisessa turbiinityypissä hydrauliikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyypistä riippuen noin 100–600 litraa. Laakereissa ja muissa liukupinnoissa käytetään lisäksi jonkin verran voitelurasvaa.

Konehuoneen toimintaa tarkkaillaan reaaliaikaisella etävalvonnalla. Jos öljynpaineet laskevat tai öljyn virtaus on alle minimiarvojen, voimala menee hälytystilaan ja pysäyttää itsensä välittömästi. Tällä tavalla voidaan hallita mahdollisen öljyvuodon seuraukset. Hälytystilassa voimala pysäyttää jarrumekanismilla roottorin, sen kääntömekanismin, sekä kaikki konehuoneen moottorit pumppuja myöten. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu vuotojen varalta siten, että mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Konehuone on suunniteltu tiiviiksi, joten mahdollinen vuoto pysyy konehuoneessa.

Konehuoneen öljy tarkistetaan vuosittain ja vaihdetaan arviolta noin kerran viidessä vuodessa. Öljyn vaihdon tekee voimalatoimittajan valitsema urakoitsija, jolla on työn vaatima koulutus.

Tuulivoimaloiden kytkinkojeistoissa ja sähköasemien kytkinlaitoksissa käytetään rikkiheksafluoridia eli SF6-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF6 on käytössä yleisesti koko energiantuotannossa ja kaikessa sähkön siirrossa, eikä sen käyttö siis ole ei vain tuulivoimatuotantoon liittyvä asia. Yhdessä tuulivoimalassa SF6-kaasua on muutama kilogramma riippuen kytkinvalmistajan tuotteesta. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023b) Osana EU:n ilmastopolitiikkaa EU on tehnyt lakiesityksen, jonka mukaan SF6-kaasun käyttö tultaisiin

asteittain kieltämään uusissa asennuksissa. Ilmastoystävällisempiä jo saatavilla olevia vaihtoehtoja SF6:lle ovat esimerkiksi ilma- ja kaasueristeisten kojeistojen käyttö (Autio 2023).

### 4.1.3 Lentoestemerkinnät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinnät ja asennettava lentoestevalaistus. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti Fintrafficin antamassa lentoestelausunnossa tai vaihtoehtoisesti lentoesteluvassa, jonka hanketoimija hakee Liikenteen turvallisuusvirasto Traficomilta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen. Lentoestevalot sijoitetaan konehuoneen päälle ja torniin. Lentoestevaloina tulee käyttää päivällä suuritehoisia vilkkuvia valoja. Yöllä valot voivat olla keskitehoisia kiinteitä tai vilkkuvia punaisia valoja (Kuva 20). Lentoestevalot tulee korkeissa tuulivoimaloissa sijoittaa torniin enintään 52 metrin välein.

*Kuva 20. Kiinteät punaiset lentoestevalot. (FCG Finnish Consulting Group Oy)*

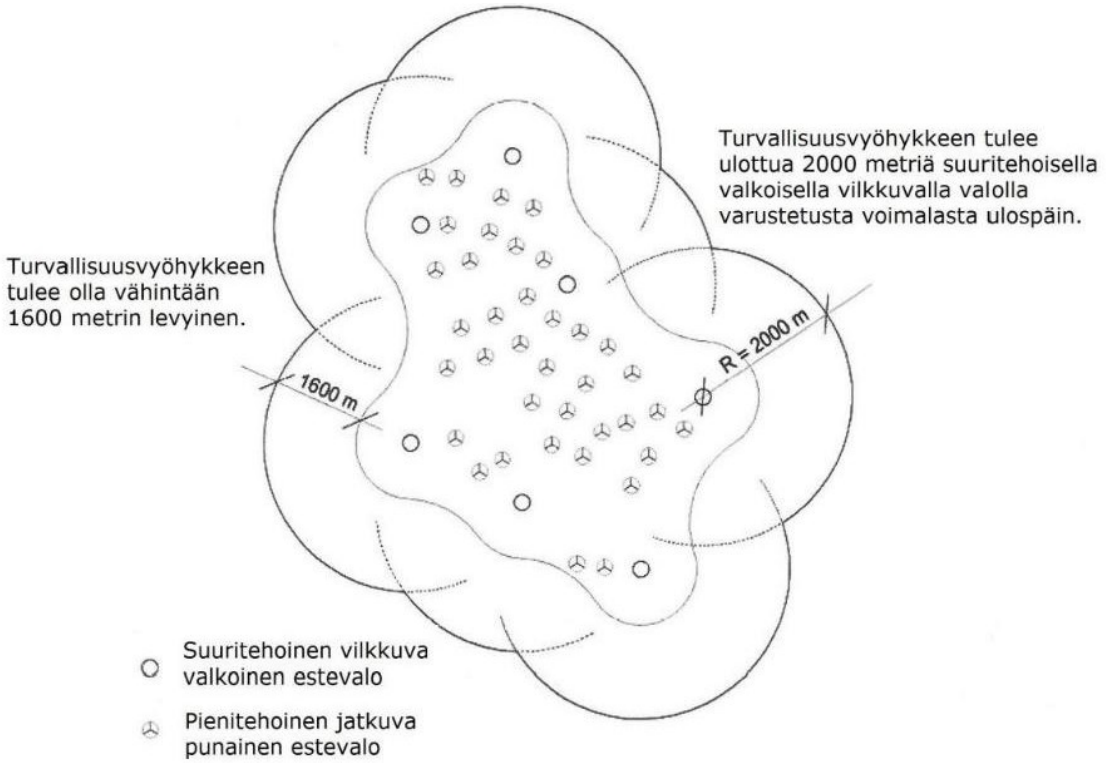
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja kymmeneen prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 6) on esitetty Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin 7.9.2020 päivätty ohjeistus tuulivoimaloiden lentoestevaloista.

*Taulukko 6. Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).*

| Lavan korkein kohta yli 150 metriä | Lentoestevalo |
|---|---|
| Päivällä | - B-tyypin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) |
| Hämärällä | - B-tyypin suuritehoinen (20 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4) |

| Lavan korkein kohta yli 150 metriä | Lentoestevalo |
|---|---|
| Yöllä | - B–tyypin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai<br>- keskitehoinen (2000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai<br>- keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle<br>- Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa A-tyypin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle. |

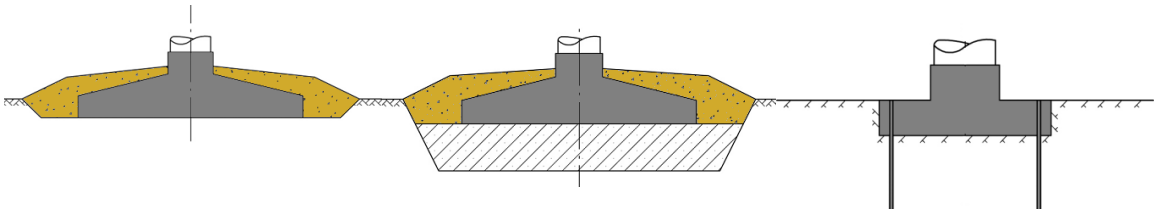
Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoima-alueen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että alueen reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Tehokkaampien valaisinten etäisyys toisistaan voi olla maksimissaan noin 1600 metriä (Kuva 21). Tuulivoima-alueen lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.




*Kuva 21. Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoima-alueen voimaloiden korkein pyyhkäisykohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyypin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)*

### 4.1.4 Vaihtoehtoiset perustamistekniikat

Tuulivoimalat voidaan perustaa useilla eri tavoilla. Tuulivoimaloiden perustamistavan valinta riippuu kunkin voimalaitoksen rakentamispaikan pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto.



*Kuva 22. Periaatekuvat maavaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla (keskellä) sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).*

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella, teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella. (Kuva 22)

*Maavarainen teräsbetoniperustus*

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun perustamisalueen 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 erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset hiekkamaalajit.

Tulevan perustuksen alta poistetaan orgaaniset kerrokset sekä pintamaakerrokset noin 1–1,5 metrin syvyyteen saakka. Teräsbetoniperustus tehdään valuna ohuen rakenteellisen täytön (yleensä murskeen) päälle.

*Teräsbetoniperustus ja massanvaihto*

Teräsbetoniperustus massanvaihdolla valitaan niissä tapauksissa, joissa perustamisalueen alkuperäinen maaperä ei ole riittävän kantavaa. Teräsbetoniperustuksessa massanvaihdolla perustusten alta kaivetaan ensin löyhät pintamaakerrokset pois. Syvyys, jossa saavutetaan tiiviit ja kantavat maakerrokset, on yleensä luokkaa 1,5–5 metriä. Kaivanto täytetään rakenteellisella painumattomalla materiaalilla (yleensä murskeella) kaivun jälkeen. Ohuissa kerroksissa tehdään tiivistys tärytai iskutiivistyksellä. Täytön päälle tehdään teräsbetoniperustukset paikalla valaen.

*Teräsbetoniperustus paalujen varassa*

Teräsbetoniperustusta paalujen varassa käytetään tapauksissa, joissa maan kantokyky ei ole riittävä, ja jossa 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. Paalutyyppejä on useita erilaisia. Paalutyypin valintaan vaikuttavat merkitsevästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maa-ainesten varsinainen kantokyky on. Erilaisilla paalutyypeillä on eri asennusmenetelmät, mutta yleisesti lähes kaikki vaihtoehdot vaativat järeää kalustoa asennukseen. Paalutuksen jälkeen teräsbetoniperustus valetaan paalujen varaan.

*Kallioankkuroitu teräsbetoniperustus*

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

### 4.1.5 Huoltotieverkosto

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoima-alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoima-alueen rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatoimenpiteisiin. Tiet palvelevat myös paikallisia maanomistajia ja muita alueella liikkuvia.

Tuulivoimaloiden rakentamista varten tarvitaan tieverkosto ympärivuotiseen käyttöön. Tiet ovat vähintään 5 metriä leveitä ja sorapintaisia. Rakennettavien teiden ja liittymien mitoituksessa on lisäksi otettava huomioon, että tuulivoimaloiden roottorien lavat tuodaan paikalle lähes 100 metriä pitkinä erikoiskuljetuksina. Tämän takia liittymät ja kaarteet vaativat normaalia enemmän tilaa. Paikoittain tien leveys voi olla jopa 12 metriä ja kaapeliojineen jopa 22 metriä. Joissakin voimalatyypeissä lavat voidaan kuljettaa myös kahdessa osassa ja ne kootaan vasta tuulivoimalatyömaalla. Tällöin vaadittava kuljetuskalusto voi olla lyhyempääkin.

*Kuva 23. Vasemmalla esimerkki tuulivoima-alueen rakennus- ja huoltotiestä. Oikealla tuulivoimalan osia kuljetetaan erikoiskuljetuksina. (FCG Finnish Consulting Group).*

## 4.2 Sähkönsiirron rakenteet

*Tuulivoima-alueen muuntoasema, sisäiset johdot ja kaapelit*

Tuulivoima-alueen sähkönsiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tyypillisesti 1–4 kpl/tuulivoima-alue) (Kuva 24) ja voimajohdoista. Tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoima-alueella sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 tai 400 kilovoltin tasolle.

Yhteistuulen hankkeessa hankealueiden sisäinen sähkönsiirto toteutetaan maakaapeloinneilla ja molemmille hankealueille rakennetaan oma 110/33 kV tai 400/33 kV sähköasema, yksi asema Pärjän alueelle ja kaksi asemaa Kivarin alueelle.

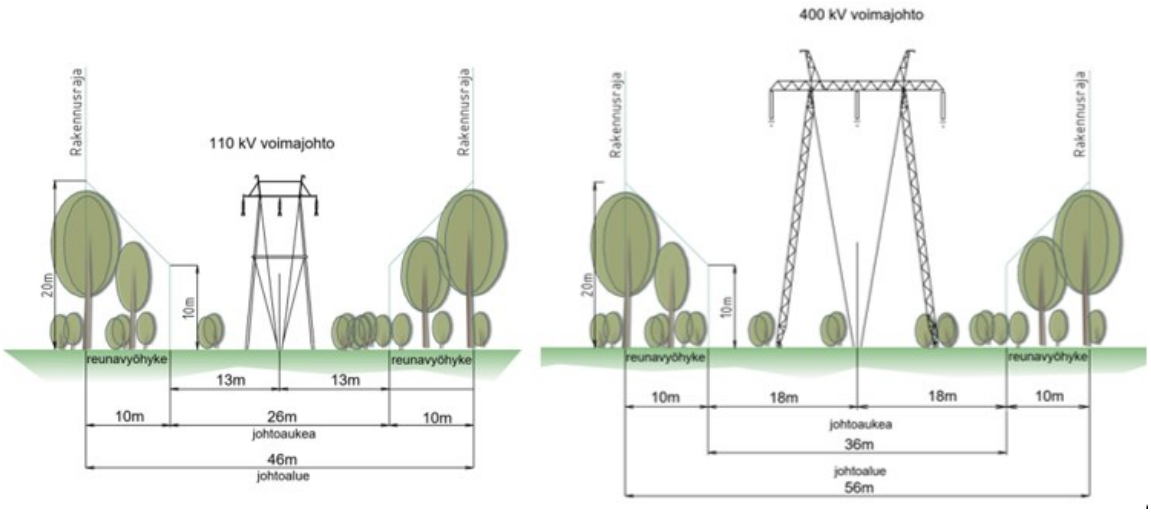
*Kuva 24. Esimerkki tuulivoima-alueen sähköasemasta (FCG Finnish Consulting Group Oy).*

*Kuva 25. Sähköaseman ja voimajohdon rakentamista. (FCG Finnish Consulting Group Oy)*

## *Tuulivoima-alueen ulkoinen sähkönsiirto*

Tuulivoima-alueella tuotettu sähkö siirretään alueen sisäiseltä sähköasemalta valtakunnanverkkoon. Sähkönsiirron liityntää varten rakennetaan uusi 110 kV tai 400 kV ilmajohto hankealueelta sähkönsiirron jatkosuunnittelussa selviävälle liityntäpisteenä toimivalle Fingrid Oyj:n sähköasemalle.

Uusi 110 kV ilmajohto vaatii noin 26–30 metriä ja 400 kV ilmajohto noin 36–42 metriä leveän johtoaukean. Lisäksi puuston kasvu on pidettävä rajoitettuna kymmenen metrin reunavyöhykkeellä johtoaukean molemmin puolin. Johtoalueen kokonaisleveydeksi muodostuu 110 kV voimajohdolla noin 46–50 metriä ja 400 kV voimajohdolla noin 56–62 metriä (Kuva 26). Tilanteissa, joissa uusi voimajohto rakennetaan vanhan voimajohdon viereen, on johtoalueen vaatima maa-ala pienempi, sillä tällöin nykyistä johtoaluetta voidaan hyödyntää.




*Kuva 26. Esimerkki uuden 110 kV ja 400 kV voimajohtoalueen poikkileikkauksesta.*

**Yhteistuulen tuulivoimahankkeen ulkoinen sähkönsiirto arvioidaan omassa erillisessä YVA-menettelyssä**, mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Alustavasti sähkönsiirron mahdollisina liityntäpisteinä on tunnistettu Muhoksen Pyhänselkä, Vaalan Nuojua tai Iin Herva. Etäisyys linnuntietä Hervaan on noin 60 kilometriä, Pyhänselkään noin 85 kilometriä ja Nuojuaan noin 110 kilometriä.

### 4.2.1 Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirron rakentaminen

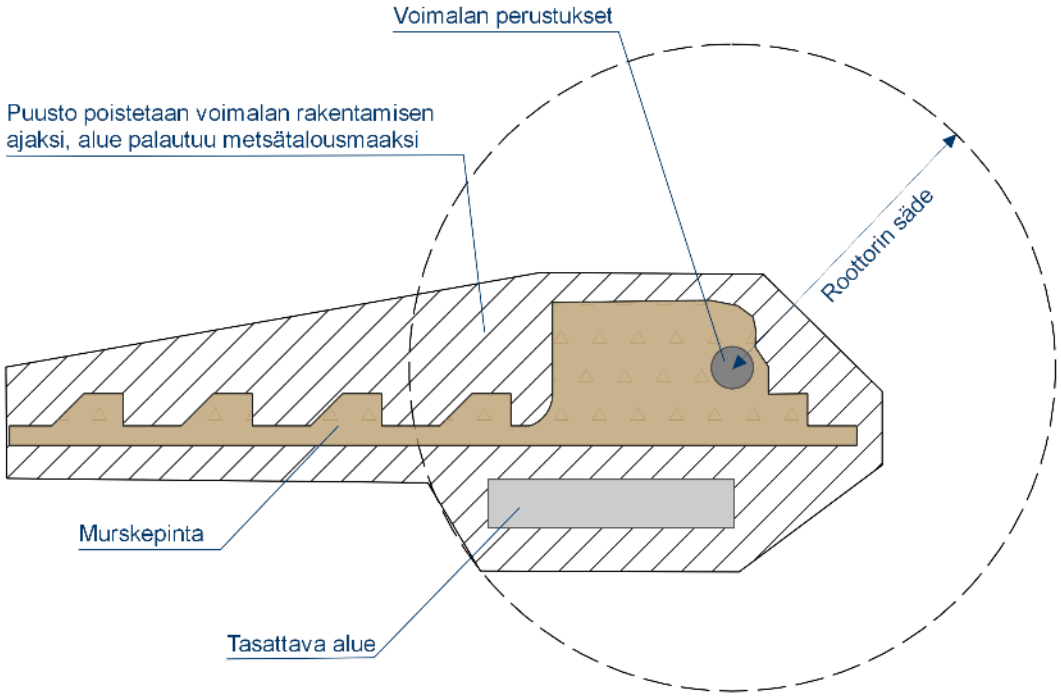
Tuulivoimahankkeen rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella (Kuva 27). Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoima-alueen sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille (Kuva 28). Tuulivoima-alueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset (Kuva 29). Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla (Kuva 30). Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus (Kuva 31). Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

*Kuva 27. Tuulivoima-alueen rakentaminen alkaa huoltoteiden ja pystytysalueiden rakentamisella (FCG Finnish Consulting Group Oy).*

*Kuva 28. Maakaapelit upotetaan huoltoteiden yhteyteen (FCG Finnish Consulting Group Oy).*

*Kuva 29. Tuulivoimalan perustusten rakentamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).*

*Kuva 30. Tuulivoimalan kokoamista (FCG Finnish Consulting Group Oy).*




*Kuva 31. Tyypillinen tuulivoimalan kokoamis- ja pystytysalue (FCG Finnish Consulting Group Oy)*

Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoima-alueen rakentaminen on suunniteltu alustavasti vuosille 2026–2028, joiden aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkönsiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoima-alueen rakentaminen kestää yhteensä noin yhden vuoden, jonka aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen rakentamisen arvellaan kestävän noin 1,5–2 vuotta.

### 4.2.2 Rakentamisen aiheuttama liikenne

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on Yhteistuulen hankkeessa yhteensä noin 58 kilometriä hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 51 kilometriä hankevaihtoehdossa VE2.

Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin 0,5 i-$m^3/m^2$. Yhteen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin 3 500 i-$m^3$/voimala. Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa toteutusvaihtoehdossa VE1 noin 12 600–16 100 kuljetusta ja toteutusvaihtoehdossa VE2 noin 9 100–11 500 kuljetusta riippuen keskimääräisestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset ovat tarkoituksenmukaista saada suoraan hankealueelta tai mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin perustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kuljetusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikoiskuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspaikoille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Oulu tai Kemi). Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoimaloiden toteutustavasta riippuen. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta 4–6 kuljetusta vuorokaudessa. Jos

hybriditornin betoniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Henkilöautoliikennettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakautuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

*Kuva 32. Tuulivoimalan torniosien kuljetusta. (FCG Finnish Consulting Group Oy).*

### 4.2.3 Huolto ja ylläpito

*Tuulivoimalat*

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyypin huolto-ohjelmien mukaisesti (Kuva 33). Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Tuulivoimatoimijoilta kerätyn tiedon mukaan jokaiselle voimalalle tehdään vuosittain keskimäärin 3–7 vuorokauden mittainen vuosihuolto. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajankohtaan, jolloin tuulisuusolot ovat heikoimmat. Lisäksi kerran vuodessa tehdään työturvallisuustarkastus, jonka kesto on 1–2 päivää voimalaa kohti. Tarkastus voidaan sisällyttää myös vuosihuollon yhteyteen. Näiden käyntien lisäksi kullakin voimalalla tehdään keskimäärin noin 3–12 ennakoimatonta huoltokäyntiä vuosittain. Tarvittava huoltokäyntien määrä riippuu voimalan elinkaaren vaiheesta.

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

*Kuva 33. Tuulivoimalan huoltotoimenpiteitä. (FCG Finnish Consulting Group Oy).*

### 4.2.4 Käytöstä poisto

*Tuulivoimalat*

Tässä menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Perustukset mitoitetaan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoima-alueen käyttöikää mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoinnista vastaa tuulivoima-alueen omistaja.

Tuulivoima-alueen käytöstä poiston työvaiheet ja käytettävä asennuskalusto ovat periaatteessa vastaavat kuin rakennusvaiheessa. Tuulivoimalan osat sisältävät mm. terästä, alumiinia ja kuparia, ja osat ovat pääosin kierrätettävissä.

*Voimalatorni, roottori, konehuone ja naselli*

Purkaminen tapahtuu nosturin avulla. Voimalatornin alumiiniosat ja kuparikaapelit irrotetaan. Terästorni puretaan ensin paikan päällä ja kuljetetaan osina pois kierrätettäväksi. Betonitornin osat murskataan tai räjäytetään ja raudoitukset erotellaan ja kierrätetään. Metalliosia, kuten ukkosenjohtimia ei pureta pois. Naselli voidaan purkaa osiin (akseli ja vaihteisto, generaattori, kuori), jotka kuljetetaan pois ja kierrätetään.

*Tuulivoimaloiden lavat*

Tuulivoimaloiden lavat ovat polymeereistä (kuten epoksista ja polyestereistä), balsapuusta, metallista ja lasi- sekä hiilikuiduista koostuvaa komposiittimateriaalia. Komposiittimateriaalin kierrättämisen haaste on materiaalien erottaminen toisistaan. On kuitenkin olemassa teknologia, jonka avulla pystytään hyödyntämään lapojen materiaalia lujiteaineena esimerkiksi rakennusteollisuuden komposiittimateriaalien valmistuksessa. (Paalatie 2020)

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 %:in kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat vuonna 2022 KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättynyttä KiMuRa-hanketta kustannustehokasta muovikomposiittijätteen kierrätyslogistiikkaa varmistamaan, että jäte saadaan tehokkaasti mahdolliseen hyödyntämispisteeseen. Hankkeessa komposiitista tehty jätemurska toimitettiin sementin tuotannon raaka-aineeksi Finnsementti Oy:lle. Komposiittijätteen muoviosa toimii sementin valmistuksessa fossiilisia polttoaineita korvaavana polttoaineena. Komposiittien materiaalit kyetään lujitemuovijätteen rinnakkaisprosessoinnissa sementtitehtaalla hyödyntämään tehokkaasti, eikä prosessissa synny

komposiittijätteen energiahyödyntämisen tavoin tuhkaa. Komposiittijätteen lujitteet voidaan puolestaan hyödyntää sementin valmistuksen välituotteen eli klinkkerin valmistuksen raaka-aineina. Näin menettelemällä pystytään komposiittijätemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttoa tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023c, Uusiouutiset 2022) Kuusakoski Oy on uutisoinut rakentavansa Hyvinkäälle Suomen ensimmäisen muovikomposiitin murskauslaitoksen, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2025. Murskattu komposiittijäte hyödynnetään KiMuRa-projektin pilotoiman kierrätysratkaisun mukaisesti sementinvalmistuksessa Finnsementti Oy:n sementtitehtailla. (Kuusakoski Oy 2023)

*Elektroniikka, kaapelit ja maakaapelit*

Tuulivoima-alueen sisäinen sähköasema ja voimalakohtaiset muuntajat puretaan ja kuljetetaan pois. Tuulivoimalan elektroniset osat ja sähköaseman elektroniikka kierrätetään erikseen. Voimaloiden purkamisessa tulee paljon kupari- ja alumiinikaapeleita, jotka voidaan kierrättää. Kaapelimäärä riippuu voimalatyypistä.

*Perustukset*

Perustukset jätetään maahan tai poistetaan sen mukaan mitä rakennusluvassa tai muissa sopimuksilla on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Perustuksen purku kokonaan edellyttää betonirakenteiden lohkomista ja teräsrakenteiden leikkelemistä, mikä on hidasta ja työvoimavaltaista. Räjäyttäminen on tehokkain purkamiskeino. Betoni hävitetään ja raudoitus kierrätetään.

*Voimalapaikat*

Voimalapaikat maisemoidaan käytön päätyttyä. Nostoalueet ja huoltotiet voidaan maisemoida tarvittaessa maa-aineksilla.

*Vaarallinen jäte*

Voimaloissa oleva vaarallinen jäte tulee kerätä erilleen ja kierrättää asianmukaisesti. Vaarallisia jätteitä ovat esimerkiksi öljyt, akut ja patterit, jäähdytysnesteet ja voiteluaineet.

### 4.2.5 Turvaetäisyydet

Tuulivoima-aluetta tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimaloiden alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoima-alueen toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoimaloiden alueella liikkumista rajoiteta.

Viranomaiset ovat antaneet suosituksia turvaetäisyyksistä tuulivoimahankkeissa. Voimalan ja yleisen tien välinen turvaetäisyys on vähintään voimalan maksimikorkeus plus maantien suoja-alue, joka on 20–30 metriä (Liikenneviraston ohje 8/2012). Voimaloiden etäisyys kantaverkkoon kuuluvista voimajohdoista tulee suositusten mukaan olla voimajohtojen johtoalueen ulkoreunasta mitattuna vähintään puolitoista kertaa voimalan maksimikorkeus (Ympäristöministeriö 2016).

Liikenneministeriön teettämien laskelmien mukaan todennäköisyys sille, että henkilöön osuu voimalasta pudonnutta jäätä, on yksi kerta 1,3 miljoonassa vuodessa henkilölle, joka vuosittain talven aikana oleskelee yhden tunnin noin 10 metrin etäisyydellä käynnissä olevasta voimalasta (Göransson, 2012). Laskelman mukaan jään putoamisen aiheuttama turvallisuusriski on siten lähes olematon. Mahdollisena riskialueena voidaan laajimmillaan käytännössä pitää etäisyyttä, joka saadaan laskemalla yhteen voimalan tornin korkeus ja roottorin halkaisija (Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2023d).

# 5 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset on koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 7). Taulukko 8 on lisäksi esitetty mahdollisesti tarvittavat luvat. Kaikkiin hankkeen toteuttamisen vuoksi tarpeellisiin lupahakemuksiin tulee liittää YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

*Taulukko 7. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat sekä niihin rinnastettavat päätökset.*

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/Toteuttaja |
|---|---|---|
| Maankäyttöoikeudet ja -sopimukset | - | Hankkeesta vastaava |
| YVA-menettely | Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) | Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus / Pudasjärven kaupungin kaavoitusviranomainen |
| Osayleiskaava | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Pudasjärven kaupunginvaltuusto |
| Rakennuslupa | Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) | Pudasjärven kaupungin rakennusvalvontaviranomainen |
| Voimajohtoalueen tutkimuslupa | Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977) | Maanmittauslaitos |
| Voimajohtoalueen lunastuslupa | Lunastuslaki (603/1977) | Lunastuslupa-asian valmistelu työ- ja elinkeinoministeriö (TEM), luvan myöntäminen Valtioneuvosto. |
| Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa | Sähkömarkkinalaki (588/2013) | Energiavirasto |
| Liittymissopimus sähköverkkoon | - | Hankkeesta vastaava |
| Erikoiskuljetuslupa | Liikenneministeriön päätös erikoiskuljetuksista ja erikoiskuljetusajoneuvoista (1715/92) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Lentoestelausunto | Ilmailulaki (864/2014)<br>Laki ilmailulain muuttamisesta (174/2023) | Liikenne- ja viestintävirasto Traficom |
| Puolustusvoimien hyväksyntä | Tuulivoimaloiden vaikutukset tutkahavaintoihin ja Puolustusvoimien toimintaan. Hyväksyntä on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle. | Puolustusvoimien Pääesikunta |
| Tuulivoimaloiden ja sähkönsiirtorakenteiden purkaminen | Purkamisajankohdan ajantasainen ympäristölainsäädäntö. | Pudasjärven kaupungin rakennusvalvontaviranomainen / Hanketoimija |

**Maankäyttöoikeuksien ja -sopimuksien** laadinta on hankevastaavan vastuulla. Hankkeesta vastaava on jo tehnyt maanvuokrausesisopimuksia tuulivoimaloiden paikoista. Mikäli sopimukseen ei päästä, kunnan rakennusvalvonta voi ratkaista sijoittamisluvan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (MRL 132/1999 § 161). Hankkeesta vastaava lunastaa johtoalueelle rajoitetun käyttöoikeuden tai järjestää muuten johtoalueen hallinta- ja sopimusasiat. Mikäli voimajohtoalueesta ja pylväspaikoista ei päästä sopimuksiin maanomistajien kanssa, voidaan menetellä lunastuslain (603/1977) ja sähkömarkkinalain (386/1995) mukaisin menettelyin.

YVA-menettelyssä selvitetään ja arvioidaan hankkeen mahdollisesti aiheuttamat ympäristövaikutukset. YVA-menettely on esitelty tarkemmin luvussa 2.

Osayleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota hankkeen toteuttaminen edellyttää.

Rakennusluvat tarvitaan tuulivoimarakentamista varten, jotka myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Rakennusvalvonnan viranomaispalveluista vastaa Pudasjärven kaupungin rakennusvalvontaviranomainen.

Voimajohtoalueen tutkimista varten tarvitaan tutkimuslupa (603/1977, 84, 85 ja 86 §). Voimajohtoalueen tutkimusluvan myöntää Maanmittauslaitos. Lupapäätöksessä on tarvittaessa yksilöitävä, millaisiin toimenpiteisiin lupa on annettu ja millaisia rajoituksia työn suorittamisessa on noudatettava. Hakija voidaan velvoittaa asettamaan vakuus tutkimuksesta aiheutuvan vahingon ja haitan korvaamisesta."

Voimajohtoalueen lunastuslupa (603/1977) tarvitaan voimajohtorakentamiseen tarvittavien maa-alueiden lunastusta varten. Lunastuslupa-asian valmistelee työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) ja luvan myöntää valtioneuvosto.

Sähkömarkkinalain mukainen hankelupa tarvitaan, mikäli hankkeessa rakennetaan vähintään 110 kilovoltin voimajohto. Sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukainen hankelupa pyydetään Energiavirastolta.

Liittymissopimus sähköverkkoon mahdollistaa sähkön siirtämisen kantaverkkoon. Liittymissopimuksen hoitaa hankevastaava.

Erikoiskuljetuslupaa edellytetään kuljetettavien tuulivoimarakenteiden ylittäessä normaaliliikenteelle sallitut mittarajat. Erikoiskuljetuslupien myöntäjä on Pirkanmaan ELY-keskus. Raskaan liikenteen kuljetuksia varten voi hakea ennakkopäätöksen Pirkanmaan ELY-keskuksen kuljetuslupayksiköltä.

Lentoestelupa tarvitaan yleensä tuulivoimalan rakentamista varten. Pääsääntöisesti kaikki yli 30 metriä korkeat rakennelmat lähellä lentoasemia tai yli 60 metriä korkeat rakennelmat kaikkialla Suomessa tarvitsevat lentoesteluvan. Luvan tarve määritellään tarkemmin ilmailulaissa (534/2020). Lentoestelupaa haetaan suoraan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomista ja viranomainen pyytää tarvittaessa lausunnot muilta toimijoilta lupapäätöstä varten.

Puolustusvoimien hyväksyntä on edellytyksenä tuulivoimahankkeen toteuttamiselle.

| Suunnitelma/lupa | Laki | Viranomainen/Toteuttaja |
|---|---|---|
| Ympäristölupa | Ympäristönsuojelulaki (527/2014)<br>Ympäristönsuojelulain 34 § mukaiset tapaukset | Pohjois-Suomen aluehallintovirasto |
| Vesilain mukainen lupa | Vesilaki (587/2011) | Pohjois-Suomen aluehallintovirasto |
| Luonnonsuojelulain poikkeamislupa | Luonnonsuojelulain (LSL) rauhoitetut lajit (Lsl 9/2023 74 §) sekä EU:n Luontodirektiivin (92/43/ETY) 16 (1) artikla ja liite IV (Lsl 78 §) | Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus |
| Liittymälupa maantiehen | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) Maantielaki (503/2005) | Pohjois-Pohjanmaan/ Pirkanmaan ELY-keskus |
| Suunnittelulupa maantieverkon parantamiseen | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) | Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus |
| Työlupa tiealueella työskentelyyn | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Lupa kaapeleiden, johtojen tai putkien sijoittamiseen yleiselle tiealueelle | Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä<br>(503/2005) 42 §:n mukainen poikkeamislupa | Pirkanmaan ELY-keskus |
| Muinaismuistolain kajoamislupa | Muinaismuistolaki ((295/1963, 13§ ja 29.3.2019/428, 11§) | Museovirasto |
| Maa-aineslupa | Maa-aineslaki 555/1981 ja asetus 926/2005 | Pudasjärven kunta |
| Tasoristeyslupa | Ratalaki (567/2016) | Väylävirasto |

*Taulukko 8. Mahdollisesti tarvittavat luvat.*

**Ympäristölupaa** voidaan edellyttää tuulivoimarakentamisessa, mikäli siitä saattaa ympäristössä aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta. Edellä mainittua kohtuutonta rasitusta voi syntyä esimerkiksi käyntiäänestä (melu) ja lapojen pyörimisen seurauksena syntyvästä välkkeestä (valo). Ympäristölupa voi olla myös tarpeen kiven louhimiseen tai murskaamiseen, kun toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää. Ympäristöluvan osalta toimivaltainen viranomainen on lähtökohtaisesti Pudasjärven ympäristönsuojeluviranomainen, mutta ympäristösuojelulain 34 § mukaisissa tapauksissa toimivaltainen viranomainen on valtion ympäristölupaviranomainen, joka on tässä tapauksessa Pohjois-Suomen aluehallintovirasto.

**Vesilain mukaista lupaa** (587/2011) edellytetään, mikäli tuulivoimarakentaminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia vesistöön. Tarvittaessa vesilain mukaista lupaa haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.

**Luonnonsuojelulain poikkeamislupaa** edellytetään, mikäli tuulivoimarakentamisessa ja toiminnassa ei voida noudattaa luonnonsuojelulain mukaisia määräyksiä. Keskeisimpiä tuulivoimahankkeeseen liittyviä poikkeamislupia ovat luonnonsuojelualueiden rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen, luontotyypin muuttamiskiellosta poikkeaminen, erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikan heikentämis- ja hävittämiskiellosta poikkeaminen, lajien rauhoitussäännöksistä poikkeaminen sekä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskiellosta poikkeaminen. Tarvittaessa luonnonsuojelulain poikkeamislupaa haetaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta.

**Liittymälupa maantiehen** tarvitaan, mikäli hanke edellyttää uusien yksityisteiden rakentamista maanteille tai nykyisten yksityisteiden siirtämistä, laajentamista tai käyttötarkoituksen muuttamista, tarvitaan Maantielain (503/2005) 47 §:n mukainen liittymälupa. Liittymälupahakemus käsitellään maantiestä riippuen joko Pohjois-Pohjanmaan tai Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

**Suunnittelulupaa maantieverkon parantamiseen** voidaan edellyttää maanteiden tiealueille tehtävien muutosten suunnitteluun. Luvan myöntää tarvittaessa Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

**Työlupa tiealueella työskentelyyn** tarvitaan, jos työ kohdistuu maantiehen tai tapahtuu tiealueella tai edellyttää liikenteen ohjausta ja varoittamista liikennemerkein. Lupa tarvitaan lisäksi, jos rakenteita, rakennelmia tai laitteita sijoitetaan tiealueelle. Lisäksi kertaluontoiset työt, kuten erikoiskuljetusten vaatimat koneelliset muutostyöt tai kaapelien ja kunnallisteknisten laitteiden kunnossapitoon liittyvät työt, vaativat työluvan. Luvan myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.

**Lupa kaapeleiden, johtojen tai putkien sijoittamiseen yleiselle tiealueelle** tarvitaan, mikäli voimajohto, kaapeli tai putki sijoitetaan maantien tiealueen ulkopuolelle suoja- tai näkemäalueelle. Sijoitusluvat käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

**Muinaismuistolain kajoamislupaa** edellytetään, mikäli muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja ilman erillistä päätöstä. Muinaismuistolain kajoamisluvan myöntää Museovirasto. Lupahakemuksessa on esitettävä lupaharkinnan kannalta tarpeellinen ja riittävä selvitys.

**Maa-aineslupa** vaaditaan, kun otetaan maa-aineksia muuhun kuin omaan kotitarvekäyttöön. Maa-aineslupa on maa-aineslain (555/1981) mukainen lupa, jota haetaan kunnasta. Myös valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) säätelee maa-ainesten ottotoimintaa. Tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamiseen eli erityisesti tiestöön ja tuulivoimalan rakennuspaikkoihin tarvitaan huomattavia määriä kiviainesta, samoin voimalaperustusten betonin valmistamiseen. Ylijäämämaita voidaan käyttää maanrakentamisessa ilmoituksella ympäristönsuojeluviranomaiselle. Maa-aineksia ei saa läjittää maa-ainesten ottoalueille ilman ympäristönsuojeluviranomaisen lupaa. Maankaatopaikat edellyttävät ympäristöluvan.

**Tasoristeyslupa** tarvitaan, jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy tuulivoimaloiden rakentamisaikaisen liikenteen takia merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu. Mikäli näin oletettavasti käy, on tienpitäjän haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa. Väylävirasto voi liittää lupapäätökseen tasoristeyksen rakentamista, uudenlaista käyttöä, kunnossapitoa ja poistamista sekä tasoristeykseen liittyvää tietä koskevia ehtoja. Raskaat erikoiskuljetukset saattavat edellyttää myös tasoristeyskansien vahvistamista ja leventämistä. Tällöin tuulivoimalahankkeen on sovittava erikseen rautatiealueella työskentelystä ja tasoristeykseen mahdollisesti kohdistuvista töistä Väyläviraston kanssa.

# 6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI TÄSSÄ HANKKEESSA

## 6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) tarkoitetaan ympäristövaikutuksella hankkeen tai toiminnan aiheuttamia **välittömiä ja välillisiä** vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella ihmisiin, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen edellä mainittuja vaikutuksia kokonaisvaltaisesti YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa (Kuva 34).

*Kuva 34. Hankkeessa selvitettävät välittömät ja välilliset vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti.*

Ympäristövaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

Vaikutukset luokitellaan niiden luonteen (myönteinen tai haitallinen), tyypin ja palautuvuusasteen perusteella. Vaikutus voi olla tyypiltään välitön, välillinen tai kumulatiivinen. Välittömät vaikutukset syntyvät suunnitellun hankkeen toimenpiteiden ja muutoksen kohteen suorasta vuorovaikutuksesta. Välilliset vaikutukset taas johtuvat hankkeen välittömistä vaikutuksista. Palautuvuusaste kertoo kohteen kyvystä palautua tilaan, jossa se oli ennen joutumista muutoksen vaikutuksen alaiseksi.

Kullakin hankkeella on omat, hankkeen luonteesta, laajuudesta ja sijainnista johtuvat tyypilliset vaikutuksensa, joihin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä kiinnitetään erityistä huomiota. Edellä esitetyt päätason arvioitavat vaikutukset tarkennetaan aina hankekohtaisesti.

## 6.2 Tuulivoimaloiden tyypilliset vaikutukset

**Tuulivoimahankkeen** keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva auringonvalon vilkkuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Tuulivoima-alueen elinkaaren aikaiset vaikutukset jakaantuvat kolmeen vaiheeseen: **rakentamisen** aikaisiin, **käytön** aikaisiin ja **käytöstä poistamisen** aikaisiin vaikutuksiin (Kuva 35). Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ajallisesti lyhytkestoisia ja aiheutuvat pääasiallisesti tiestön,

tuulivoimala-alueiden ja sähkönsiirtorakenteiden rakentamisen vaatimasta kasvillisuuden raivaamisesta, rakentamiseen liittyvien kuljetusten liikennevaikutuksista sekä työmaakoneiden äänistä. Tuulivoima-alueen käytön aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa maisemaan ja linnustoon. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin, mutta ne ovat lievempiä. Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ne aiheutuvat pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

Tässä hankkeessa ennakoidaan ympäristövaikutusten kohdistuvan tuulivoima-alueen osalta erityisesti maisemaan, luontoon, maankäyttöön ja poro- ja matkailuelinkeinoon. Kookkaina rakennelmina tuulivoimalat näkyvät alueella laajasti ja vaikutus ulottuu myös naapurikuntien puolelle. Luontovaikutukset kohdistuvat erityisesti linnustoon.

*Kuva 35. Vaikutuksen kesto hankkeen elinkaaren aikana.*

Tässä YVA-menettelyssä arviointi on tehty tuulivoima-alueelle sekä sen vaatimille rakenteille. Ympäristövaikutusten arviointia varten on laadittu selvityksiä olemassa olevien selvitysten lisäksi ja täydennykseksi. Selvitystarpeet määriteltiin ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa suhteutettuna hankealueen ennakoituihin ja ennalta tunnettuihin luonnonoloihin sekä siihen, millaisia tuulivoima-alueiden tyypilliset ympäristövaikutukset ovat. Lisäksi selvityksiä laadittaessa on otettu huomioon YVA-menettelyä varten perustetun seurantaryhmän antamat huomiot ja kommentit. Arviointityötä tukevat maastotyöt ja haastattelut on tehty vuosien 2021–2024 aikana.

Ympäristövaikutusten arviointi on toteutettu tavalla, jossa kuvataan ympäristövaikutuksen ilmeneminen ja kohteen herkkyyys sekä arvioidaan muutoksen suuruutta verrattuna nykytilaan. Vaikutusten arviointi perustuu olemassa olevaan tietoon ympäristön nykytilasta, hankelueella tehtyihin selvityksiin ja mallinnuksiin.

Ympäristövaikutusten arviointityön perusteella hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat:

- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- poro- ja matkailuelinkeinoon
- metsästykseen ja virkistyskäyttöön
- maisemaan
- linnustoon
- melun ja varjon muodostumiseen

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu kaikkia YVA-ohjelmavaiheessa lueteltuja tekijöitä sekä hankkeen erilaisia turvallisuustekijöitä (mm. liikenne, tutka- ja viestiyhteydet, lentoliikenne, puolustusvoimien toiminta). Hankkeen luonteesta ja sijainnista johtuen vähemmälle huomiolle on voitu jättää hankkeen vaikutukset maaperään ja haitallisiin ilmastopäästöihin. Hankkeen toteuttamisen perusajatuksena on osaltaan parantaa ilmastoa ja ilmanlaatua lisäämällä uusiutuvan energian tuotantoa ja vähentämällä siten hiilidioksidipäästöjä.

## 6.3 Laaditut selvitykset

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioimisen tueksi on laadittu hankealueilta YVA- ja kaavamenettelyn yhteydessä seuraavat selvitykset ja mallinnukset (suluissa on mainittu maastotyöpäivien määrä):

Laaditut selvitykset:

- Arkeologinen inventointi
- Pesimälinnustoselvitys (10 pv)
- Metsäkanalintujen soidinpaikkainventointi (6 pv)
- Pöllöselvitys (4 yötä)
- Päiväpetolintuselvitys (6 pv)
- Päiväpetolinnun satelliittiseuranta (pesimäkausi 2023) (4 pv)
- Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailu (7 + 6 pv)
- Lepakkoselvitys (4 yötä)
- Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi (4 pv) + täydennys kesällä 2024 (3 pv)
- Viitasammakkoinventointi (1 pv)
- Liito-oravainventointi (4 pv)
- Muun lajiston esiintymispotentiaalia arvioidaan kaikkien luontoselvitysten yhteydessä

Tehtävät mallinnukset:

- Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat
- Melu- ja välkemallinnukset

Kyselyt:

- Asukaskysely
- Porotalousselvitys
- Metsästysseurojen haastattelut

Selvitysten tuloksia on hyödynnetty ympäristövaikutusten arvioinnissa, jonka tulokset esitetään tässä YVA-selostuksessa.

## 6.4 Tarkasteltava vaikutusalue

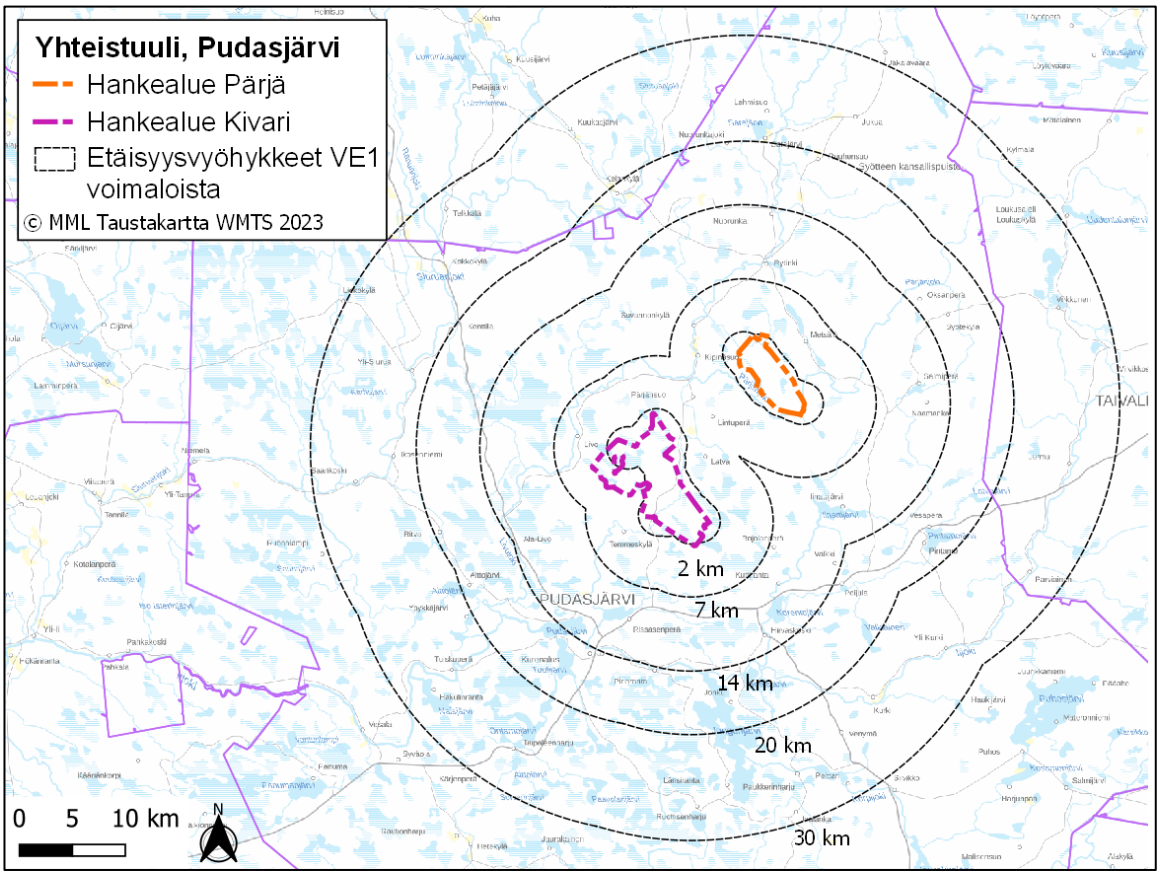
Tarkasteltavalla vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolle hankkeen ympäristövaikutusten voidaan perustellusti katsoa ulottuvan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella.

Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavan kohteen ominaisuuksista. Jotkut vaikutukset rajoittuvat tuulivoimaloiden alueelle, kuten esimerkiksi rakentamistoimenpiteet, ja jotkut levittäytyvät hyvin laajalle alueelle, erityisesti vaikutukset maisemaan.

Seuraavassa taulukossa esitetään hankkeen oletetut vaikutusalueet vaikutustyypeittäin. Vaikutusalueiden laajuus on määritelty vaikutustyypin ominaispiirteiden perusteella. Etäisyysvyöhykkeet hankealueen ympäristössä on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 36).

*Taulukko 9. Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus vaikutustyypeittäin.*

| Vaikutustyyppi | Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus |
|---|---|
| Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne | Kuntatason yhdyskuntarakenne, tuulivoima-alue lähiympäristöineen (n. 5 km). Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen hankealueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyiseen maankäyttöön verrattuna. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin hankealueella ja sen lähiympäristössä. |
| Maisema ja kulttuurihistorialliset kohteet | Tarkastelu keskittyy maisemalliselle lähi- ja välialueelle eli 0–14 km:n etäisyydelle tuulivoimaloista. Yleispiirteisesti tarkastellaan vaikutukset myös kaukoalueella eli 14–30 km tuulivoimaloista. Vaikutukset kulttuurihistoriallisiin kohteisiin arvioidaan alueelta, johon voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi) tai merkittävää maisemakuvan muutosta. |
| Muinaisjäännökset | Tuulivoimaloiden alueella, jonne voi kohdistua rakentamistoimenpiteitä (perustukset, tiestö, kaapelointi). |
| Luonto | Tuulivoimaloiden rakennuspaikat ja niiden lähiympäristö, huoltotiestön alueet. Hankealueelta tunnistetut arvokkaat luontokohteet ja niiden ekologisten olosuhteiden säilyminen. Valuma-alueiden alapuoliset vesistöosat. |
| Linnusto | Tuulivoimaloiden alue, lähialueen linnustollisesti merkittävät kohteet ja muuttoreitit. Mahdollinen vaikutusalue voi olla hyvinkin laaja. |
| Eläimistö | Tuulivoimaloiden alue, eläinten elinympäristöt. |
| Melu ja välke | Laskelmien ja mallinnusten mukaan, noin 1–3 km:n säteellä tuulivoima-alueesta. |
| Ilmasto | Muuta sähköntuotantoa korvaava tuotanto Suomen tasolla, tuulivoimalan osien globaalit valmistus- ja kuljetusvaikutukset. |
| Liikenne/Lentoliikenne | Tiet, joille hankkeen rakentamisesta aiheutuu liikenteen kasvua. Lentoasemat ja -paikat, joiden korkeusrajoitusalueelle tuulivoima-alue sijoittuu. |
| Ihmisten elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot | Vaikutuskohtainen arviointi, yleispiirteisesti noin 20 km:n ja tarkemmin noin 5 km:n säteellä. |
| Ajallinen vaikutus | Hankkeen koko elinkaari. |
| Yhteisvaikutukset | Hankkeen vaikutuksia yhdessä muiden seudun tuulivoimahankkeiden tai muiden merkittävien hankkeiden kanssa on tarkasteltu vaikutustyypeittäin niiden edellyttämässä laajuudessa. |




*Kuva 36. Etäisyysvyöhykkeet 2–30 km hankealueista.*

**Maankäyttöä** tarkastellaan laajana maakuntaa, kuntaa ja kunnan yhdyskuntarakennetta koskevana kokonaisuutena. Huomiota kiinnitetään hankkeen soveltuvuuteen suunnittelualueelle sekä toteuttamisen aiheuttamiin muutoksiin alueen nykyisessä maankäytössä. Erityistä huomiota kiinnitetään hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin maankäyttörajoituksiin suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä.

**Luontovaikutukset** eli vaikutukset kasvillisuuteen, lajistoon ja arvokkaisiin elinympäristöihin, rajataan ensisijaisesti rakennuspaikkoihin ja niiden lähiympäristöön. Vaikutustarkastelussa otetaan huomioon ympäristön arvokkaat luontokohteet ja niissä mahdollisesti esiintyvien uhanalaisten tai erityistä suojelua vaativien kasvien ja eläinten erityispiirteet ja vaatimukset elinympäristönsä suhteen. Myös hankealueen ekologinen toiminta ja sen jatkuvuus kokonaisuutena arvioidaan, samoin kuin elinympäristöjen eheys.

**Maaperään sekä pohja- ja pintavesiin** kohdistuvat vaikutukset arvioidaan maaperän osalta rakennuspaikoilla sekä vaikutukset lähimpiin maaperän arvokohteisiin. Pohjavesivaikutusten arvioinnissa käsitellään hankealueella sekä lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet. Pintavesiin kohdistuvassa vaikutusarviossa käsitellään mahdolliset pienvaluma-aluemuutokset koko hankealueella sekä mahdolliset pintavesien määrälliset ja laadulliset muutokset.

**Linnustoa** tarkastellaan laajemmassa mittakaavassa koko tuulivoima-alueella sekä ympäristössä huomioiden lähiseudun arvokkaat lintualueet ja lintujen mahdollinen liikehdintä. Hankealueen pesimälinnuston lisäksi tarkastellaan vaikutuksia muuttolinnustoon seurannalla hankitun aineiston perusteella. Linnustovaikutusten osalta hankkeen vaikutusalue ulottuu maisemavaikutusten tavoin melko laajalle.

**Muinaismuistoihin** kohdistuvat vaikutukset on arvioitu rakennuspaikkakohtaisesti tuulivoima-alueella, huoltoteiden ja maakaapelireitin alueella.

**Rakennettuun kulttuuriympäristöön** kohdistuvat vaikutukset on arvioitu kohteisiin muodostuvien muutosten laadun ja määrän perusteella.

**Maisemavaikutusten** tarkastelu on ulotettu alueen ympäristöön niin kauas kuin tuulivoima-alue voidaan käytännössä ihmissilmin havaita. Tämä tarkoittaa noin 20–30 km sädettä lähimmästä voimalasta.

**Meluvaikutukset ja varjon muodostumisen vaikutukset** on tarkasteltu siinä laajuudessa, kuin laskelmat osoittavat hankkeella olevan kyseisiä vaikutuksia.

**Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** on tarkasteltu kunnan alueen laajuudella, ja siinä laajuudessa kuin maisemavaikutukset ovat ihmissilmin havaittavissa. Keskeisin huomio on kohdistunut noin 5 km säteelle tuulivoima-alueesta. Hankealueiden virkistyskäyttöä tarkastellaan myös osana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointia.

**Vaikutukset porotalouteen** on tarkasteltu laajasti sekä porojen laidunkäytön, laidunkierron ja vasomisalueiden kannalta sekä poronhoitotoiminnan kannalta.

**Vaikutukset riistatalouteen sekä metsästykseen** virkistyskäyttömuotona on tarkasteltu osana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointia. Riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on tarkasteltu laajemmalla alueella, sillä metsästys ja riistan liikkuminen sijoittuvat aina laajemmalle alueelle.

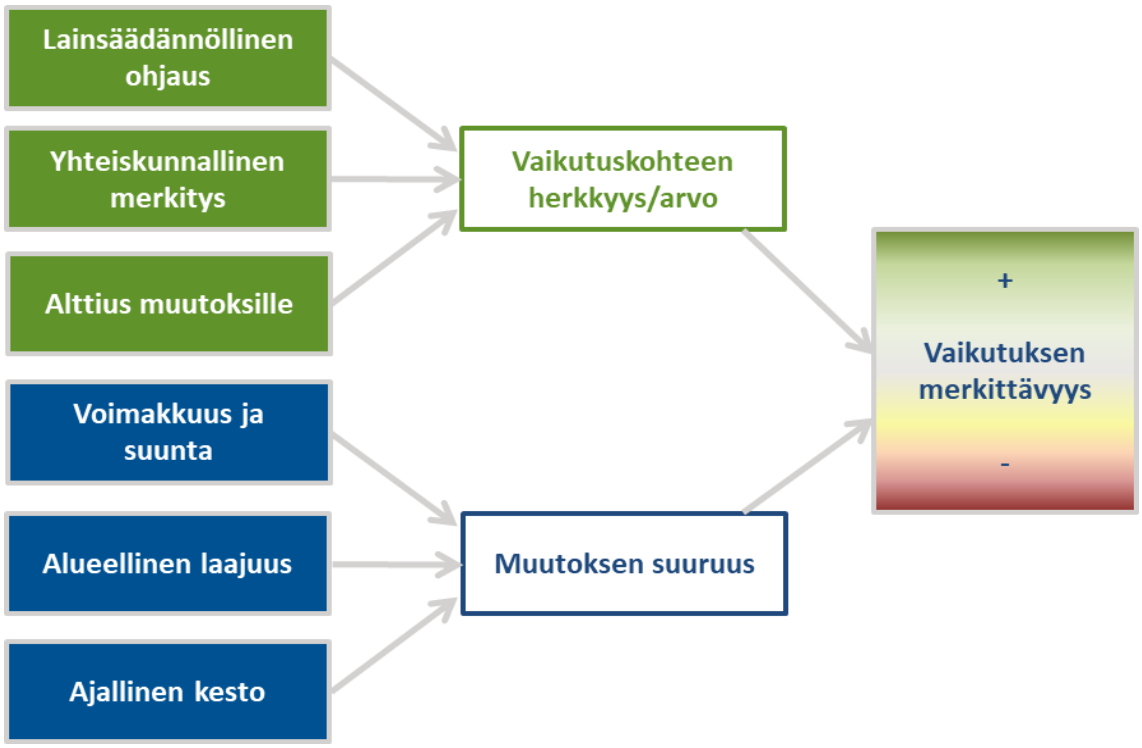
**Liikennevaikutukset** on tarkasteltu pääliikennereiteillä. Turvallisuustarkastelut ovat paikkakohtaiset.

**Yhteisvaikutuksia** muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu niiden hankkeiden kanssa, joista voi aiheutua yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Yhteisvaikutuksia on arvioitu vaikutustyypeittäin ja tarkastelualueen laajuus määräytyy vaikutustyypin mukaan.

### 6.5 Vaikutusten luonnehdinta ja merkittävyyden määrittely

Tuulivoima-alueen ympäristövaikutusten arviointi perustuu monitavoitearviointiin eli vaikutusten suuruusluokan, vaikutuskohteiden luonteen/herkkyyden ja näistä seuraavan vaikutusten merkittävyyden järjestelmälliseen tarkasteluun Imperia-hankkeessa[1] kehiteltyjä menetelmiä käyttäen. Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia muutoksia suhteessa ympäristön nykytilaan. Edellä mainittujen tekijöiden arviointimenetelmät on kuvattu seuraavassa.

[1] EU:n Life+-hanke ”Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa (IMPERIA)”. <imperia.jyu.fi.>



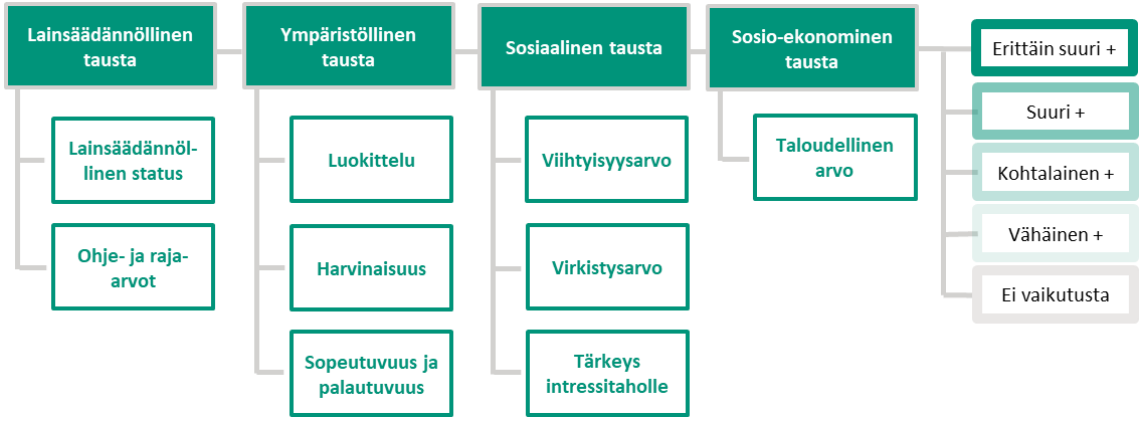

*Kuva 37. Vaikutusten merkittävyyden johtaminen osatekijöistä.*

### 6.5.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuskohteen herkkyys muutokselle arvioidaan kohteen nykytilan perusteella määritellyn häiriöherkkyyden pohjalta. Asiantuntija-arvioilla ja sidosryhmien kuulemisella varmistetaan, että kunkin vaikutuskohteen arvosta saadaan riittävä kuva. Herkkyystasoa määritettäessä otetaan huomioon kohteen poliittinen ja lainsäädännöllinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja sosioekonominen tausta seuraavassa kuvassa esitettyine eri ulottuvuuksineen.

Kohteen arvon ja herkkyyden määrittämisessä käytetään useita kriteerejä kuten esimerkiksi kohteen suojelustatus, erilaiset standardien ja rajoitusten asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin, suhde mahdollisiin muihin määräyksiin ja ympäristöstandardeihin, muutosten sietokyky, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, luonnontilaisuus, haavoittuvuus sekä arvo muille resursseille tai vaikutuskohteille.

Vaikutuskohteen herkkyys luokitellaan tuulivoimahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa neljään luokkaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri ja 4) erittäin suuri.




*Kuva 38. Periaate vaikutuksen herkkyyden arvioimiseksi.*

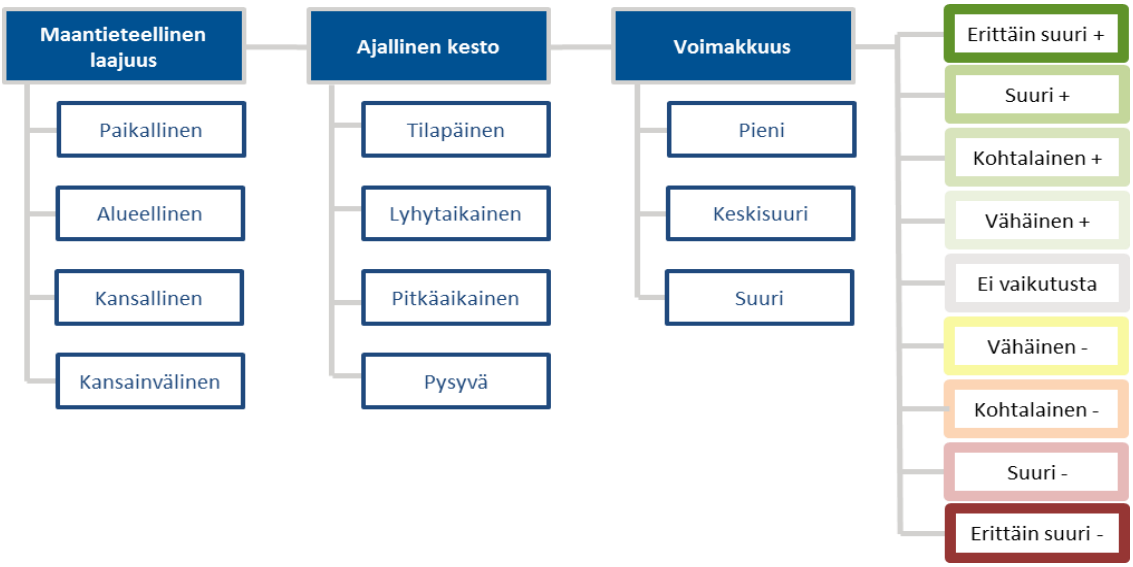
### 6.5.2 Muutoksen suuruusluokka

Muutoksen suuruus määritetään 1) maantieteellisen laajuuden, 2) ajallisen keston ja 3) voimakkuuden perusteella. Muutos voi olla maantieteelliseltä laajuudeltaan paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoltaan muutos voi olla tilapäinen, lyhytaikainen, pitkäaikainen tai pysyvä (Kuva 39).

Muutoksen suuruusluokkaa määrittävien muuttujien arvioimisessa käytetään seuraavia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuskohteen vuorovaikutuksen laajuuden määritys mallinnustekniikoilla, esim. melun ja välkkeen leviämismallinnus ja näkymäaluemallinnus.
- Vaikutuskohteiden ja –alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.
- Tilastotieteellinen arviointi, esim. lintujen törmäysriskin arviointi
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimustulosten hyödyntäminen
- Osallistavien tiedonhankintamenetelmien (seurantaryhmätyöskentely, asukaskysely ja haastattelut, yleisötilaisuudet) hyödyntäminen
- YVA-työryhmän aiempi kokemus

Muutoksen suuruus arvioidaan tai mitataan kullekin vaikutukselle tyypillisillä arviointimenetelmillä, jotka kuvataan erikseen kullekin vaikutukselle. Myös muutoksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle erikseen. Muutos voi olla suuruudeltaan 1) vähäinen, 2) kohtalainen, 3) suuri tai 4) erittäin suuri ja suunnaltaan kielteinen tai myönteinen. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa muutoksen suuruusluokan määrittämisessä käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.




*Kuva 39. Periaate muutoksen suuruuden arvioimiseksi.*

### 6.5.3 Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyys määritetään seuraavan taulukon (Taulukko 10) mukaisesti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutuksen merkittävyys luokitellaan tässä arvioinnissa luokiteltu asteikolla 1) merkityksetön 2) vähäinen, 3) kohtalainen, 4) suuri, 5) erittäin suuri. Merkittävyys voi olla myönteinen tai kielteinen.

*Taulukko 10. Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnin perusteet.*

| Vaikutuksen merkittävyys | | |
|---|---|---|
| Merkityksetön, ei vaikutusta | Merkityksetön, ei vaikutusta | Vaikutukset eivät erotu ympäristöllisen ja sosiaalisen/sosioekonomisen muutoksen taustatasosta/luonnollisesta tasosta. |
| Vähäinen<br>+ | Vähäinen<br>- | Vähäisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat arvoltaan/herkkyydeltään vähäisiin tai kohtalaisiin vaikutuskohteisiin/resursseihin. Kohtalaisen suuruusluokan vaikutukset, jotka kohdistuvat vähäisen arvon/herkkyyden vaikutuskohteisiin/resursseihin. |
| Kohtalainen<br>+ + | Kohtalainen<br>- - | Vaikutukset voivat olla suuruusluokaltaan vähäisiä kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri, tai kohtalaisia kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai suuria kohdistuessaan vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen. |
| Suuri<br>+ + + | Suuri<br>- - - | Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on kohtalainen, tai kohtalaisia ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan suuria. |
| Erittäin suuri<br>+ + + + | Erittäin suuri<br>- - - - | Vaikutukset ylittävät hyväksyttävät rajat, ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on suuri tai erittäin suuri, tai suuria ja kohdistuvat vaikutuskohteisiin/resursseihin, joiden arvo/herkkyys on erittäin suuri. / Positiiviset vaikutukset ovat suuruusluokaltaan erittäin suuria. |

Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu **ilman haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä**. Lieventämistoimenpiteitä on arvioitu erikseen kunkin luvun lopussa.

## 6.6 Vaihtoehtojen vertailumenetelmät

Vaihtoehtojen vertailumenetelmänä käytetään ns. erittelevää menetelmää, jossa korostetaan eri arvolähtökohdista lähtevää päätöksentekoa. Vaihtoehtojen sisäisiä, erityyppisten vaikutusten keskinäisiä merkittävyysvertailuja ei tehdä, koska kunkin vaikutustyypin painoarvo muuhun vaikutustyyppiin on useissa tapauksissa liian arvoperusteinen, eikä ole positivistisin menetelmin määritettävissä. Tällöin esimerkiksi meluhaittaa ja sen merkittävyyttä ei tulla vertailemaan maisemahaittaan.

Menetelmällä voidaan ottaa kantaa vaihtoehtojen ympäristölliseen toteuttamiskelpoisuuteen, mutta menetelmällä ei voida ratkaista parasta vaihtoehtoa. Päätöksen parhaasta vaihtoehdosta tekevät hankkeen päätöksentekijät. Arvioidut vaikutukset ja erot vaihtoehtojen välillä kootaan taulukoksi vaihtoehtojen keskinäisen vertailun helpottamiseksi.

## 6.7 Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Suunnittelun lähtökohtana on ympäristöllisesti parhaiden käytäntöjen periaatteen soveltaminen. Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana etsitään mahdollisuuksia vähentää hankkeesta aiheutuvia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Tällaiset vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoitteluun tai niissä käytettävään tekniikkaan sekä voimajohtoreittien

linjauksiin. Mahdolliset haittojen vähentämis- ja lieventämistoimet esitetään arviointiselostuksessa. Yksityiskohtaisemmat tekniset ratkaisut selvitetään ympäristövaikutusten arvioinnin aikana ja sen jälkeen tapahtuvassa jatkosuunnittelussa.

### 6.8 Arvioinnin todennäköiset epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Saatavilla olevien tai muodostettavien lähtötietojen tarkkuus vaihtelee. Hankkeen toteuttamiseen ja suunnitelmien etenemiseen liittyy epävarmuuksia. Arvioinnissa käytetyt ja tehdyt oletukset sekä epävarmuustekijöiden olemassaolo ja niiden vaikutus arvioinnin lopputulokseen tuodaan esille ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa ja erillisselvitysraporteissa.

### 6.9 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostukseen laaditaan yleispiirteinen suunnitelma hankkeen vaikutusten seuraamiseksi. Seurantaohjelma tehdään arvioitujen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Seurannan avulla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja se auttaa havaitsemaan mahdolliset ennakoimattomat, merkittävät haitalliset seuraukset, minkä perusteella voidaan käynnistää toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.

# 7 SUHDE YLEMMÄN TASON SUUNNITTELUJÄRJESTELMIIN

## 7.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja päätös tuli voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvasi vuonna 2000 tekemänsä ja 2008 tarkistamansa päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuriperintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Yhteistuulen tuulivoimahanketta koskevat seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

*Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen*

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoima-alueen toteuttamisessa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hankkeella luodaan edellytyksiä Pudasjärven alueen elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle. Tuulivoimahanke lisää paikallista sähköntuotantoa ja edistää siten Pudasjärven kaupungin elinvoimaisuutta ja omavaraisuutta. Tuulivoimayleiskaavat edistävät tuulivoimahankkeita kehittävien ja toteuttavien sekä tuotannosta ja huollosta vastaavien yritysten toimintaedellytyksiä.*

Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuuli on uusiutuva energialähde ja edistää näin ollen vähähiilisen yhdyskuntakehityksen tavoitetta. Hanke hyödyntää olemassa olevia rakenteita mm. teiden ja sähkönsiirron osalta.*

*Terveellinen ja turvallinen ympäristö*

Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoima-alueen sijoituksessa on huomioitu alueen lähiympäristö ja luonnontila. Yleiskaava-alue ei sijoitu tulvavaara-alueelle. Tuulivoima on yksi ilmastoystävällisimpiä energiamuotoja. Uusiutuvan energiantuotannon lisääminen edistää osaltaan ilmastonmuutoksen hillitsemistä.*

Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muista häiriintyvistä kohteista meluhaittojen ehkäisemiseksi.*

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Ihmisten terveydelle mahdollisesti tuulivoimaloista aiheutuvat haitat on huomioitu sijoittamalla voimalat etäälle asutuksesta ja muista*

*vaikutuksille herkistä toiminnoista. Melu- ja välkemallinnuksin on osoitettu, etteivät välke- tai meluarvot ylitä asutuksen osalta annettuja määräyksiä ja ohjearvoja.*

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toiminta-mahdollisuudet.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta kaavavaiheessa niin kaavaluonnoksen kuin kaavaehdotuksen osalta ja ottamalla ne huomioon hankkeen suunnittelussa. Pääesikunnalta on pyydetty ja saatu lausunto hankkeen hyväksyttävyydestä.*

*Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat*

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoimalat on sijoitettu mahdollisimman etäälle kulttuuriympäristön ja rakennusperinnön sekä luonnonperinnön arvokohteista niiden luonteen säilymisen turvaamiseksi. Suunniteltua hanketta ja sen suhdetta valtakunnallisiin maisema-, kulttuuri ja luonnonarvoihin on arvioitu tämän arviointimenettelyn yhteydessä. Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, kulttuurihistoriallisia ympäristöjä tai valtakunnallisesti merkittäviä esihistoriallisia suojelualuekokonaisuuksia.*

Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoimahankkeen suunnittelussa on otettu huomioon luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden säilyminen sekä ekologisten yhteyksien säilyminen sijoittamalla tuulivoimalat riittävän etäälle tällaisista alueista. Luonnon kannalta arvokkaat kohteet on tunnistettu kaava-alueelta ja sen lähialueilta ja ne on huomioitu suunnittelussa.*

Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoimahanke on sijoitettu riittävän etäälle virkistysrakenteista. Tuulivoima-alueen rakentaminen ei estä alueen virkistyskäyttöä ja huoltoteiden rakentaminen parantaa alueen saavutettavuutta. Tuulivoimaloiden välinen etäisyys toisistaan on suuri ja voimaloiden väliset alueet säilyvät nykyisellään.*

Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoimalla edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä, koska tuulivoima ei energiamuotona kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja energian tuottamiseen. Kaava ei sijoitu merkittäville yhtenäisille peltoalueille, eikä se estä metsätalouden harjoittamista kaava-alueella.*

*Uusiutumiskykyinen energiahuolto*

Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Tuulivoima on uusiutuvaa energiantuotantomuoto. Pärjän ja Kivarin tuulivoima-alueet muodostuvat enimmillään 38 tuulivoimalasta ja tukevat näin ollen tavoitetta sijoittaa tuulivoimalat keskitetysti ryhmiin.*

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

- ***Toteutuminen yleiskaavassa:*** *Pärjän ja Kivarin tuulivoimayleiskaavat eivät vaaranna valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjauksia tai niiden toteuttamismahdollisuuksia. Hankealueen ulkoista sähkönsiirtoa suunnitellaan erillisessä voimajohdon YVA-menettelyssä, mahdollisuuksien mukaan muiden tuulivoimahankkeiden yhteydessä.*

## 7.2 Maakuntakaava

### 7.2.1 Voimassa olevat maakuntakaavat

Hankealueet sijaitsevat Pohjois-Pohjanmaan maakunnan alueella. Hankealueilla on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukainen Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava.

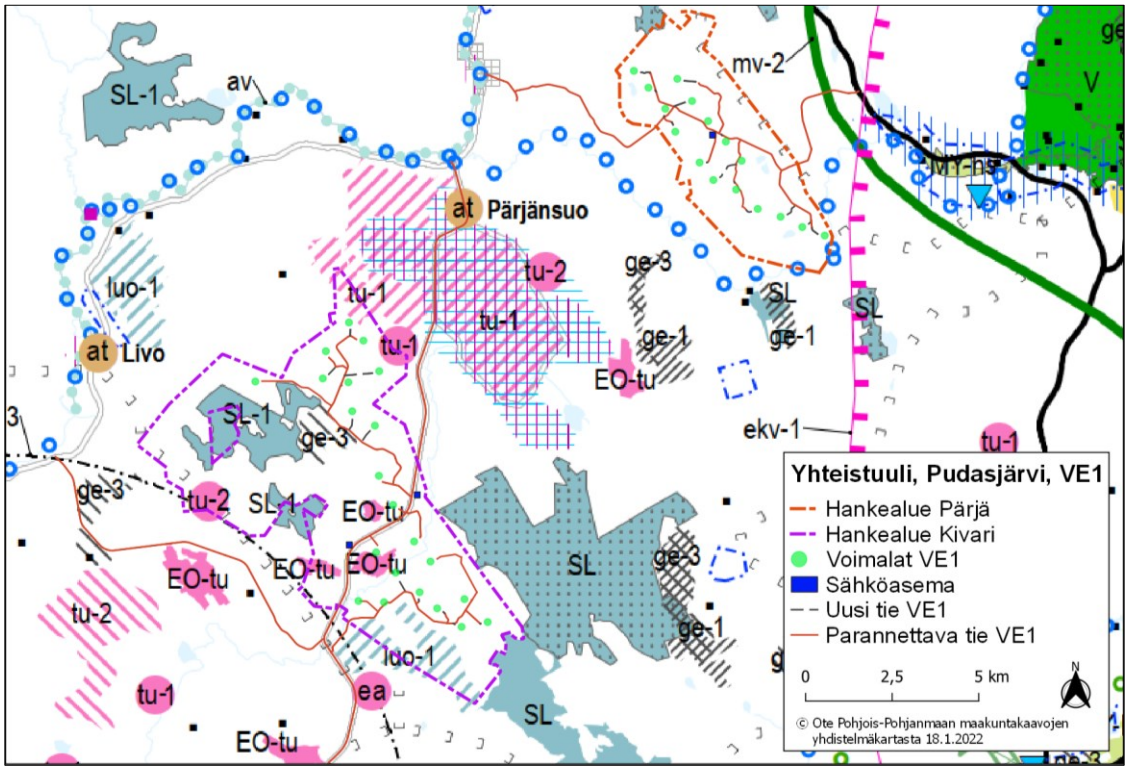
Pohjois-Pohjanmaan vuonna 2005 vahvistettua kokonaismaakuntakaavaa uudistettiin vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella aikavälillä 2009–2018. Uudistamistyö sai lainvoiman tammikuussa 2022.

Maakuntakaavan uudistamisessa on käsitelty kattavasti koko maakunnan alueidenkäyttöä. Maakuntakaavan uudistaminen on edennyt kolmessa vaiheessa. Kokonaismaakuntakaava on kumoutunut vaihekaavoissa käsiteltyjen teemojen ja korvaavien merkintöjen osalta aina vaihekaavan saadessa lainvoiman.

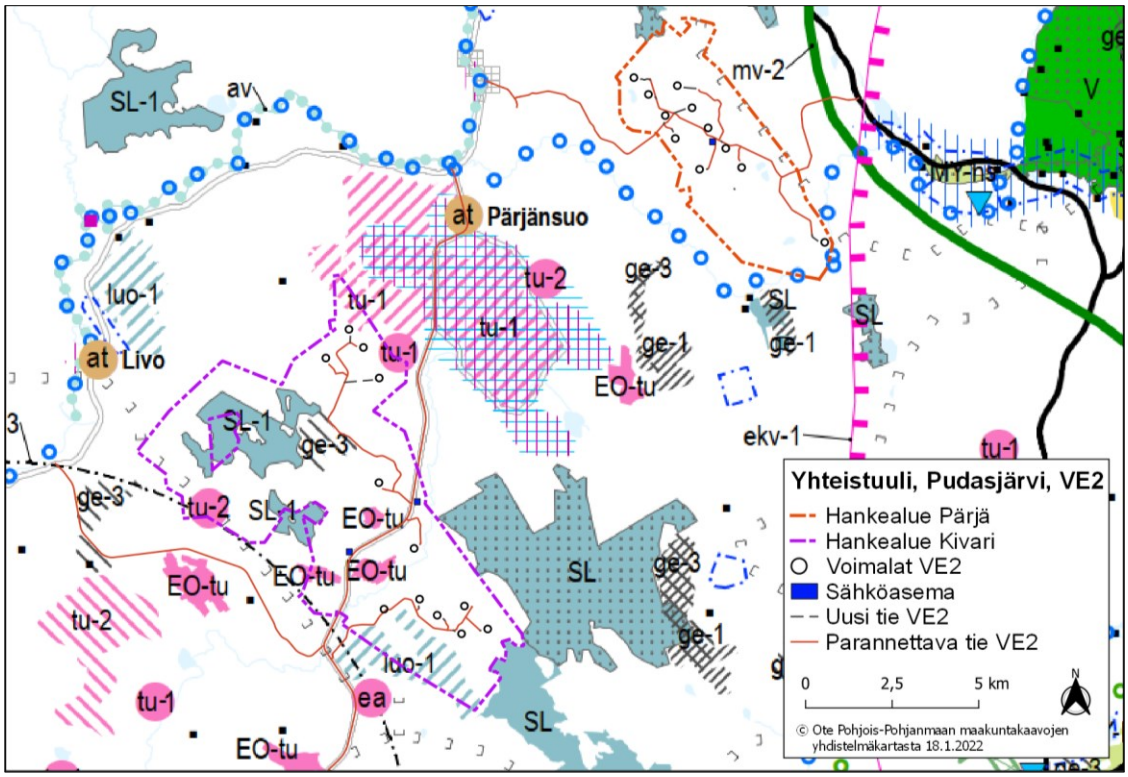
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 1. vaihemaakuntakaavan 2.12.2013. Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan 23.11.2015. Kaava sai lainvoiman 3.3.2017. Ensimmäisessä vaihemaakuntakaavassa on käsitelty energiantuotantoa ja -siirtoa (mm. manneralueen tuulivoima-alueet ja merituulivoiman päivitykset), kaupan palvelurakennetta, aluerakennetta, taajamia, luonnonympäristöä ja liikennejärjestelmiä.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 2. vaihemaakuntakaavan 7.12.2016. Maakuntakaavan 2. vaihekaava sai lainvoiman 2.2.2017. Toinen vaihemaakuntakaava käsittää maaseudun asutusrakenteen, kulttuuriympäristöt virkistys- ja matkailualueet, seudulliset materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueet, seudulliset ampumaradat ja puolustusvoimien alueet.
- Maakuntavaltuusto hyväksyi 3. vaihemaakuntakaavan 11.6.2018, määrättiin voimaan maakuntahallituksen päätöksellä MRL § 232 nojalla 5.11.2018 ja sai lainvoiman 17.1.2022 KHO:n hylättyä viimeisen valituksen. Kolmas vaihemaakuntakaava käsittää Pohjavesi- ja kiviainesalueet, mineraalipotentiaali- ja kaivosalueet, Oulun seudun liikenteen ja maankäytön, tuulivoima-alueiden tarkistukset, Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset sekä muut tarvittavat päivitykset.

Kolmannen vaihemaakuntakaavan lainvoimaisuuden myötä Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava on kokonaan päivittynyt sekä Vaalan ja Himangan alueiden osalta Kainuun ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat ovat kumoutuneet.

**Näin ollen kaikki vaihemaakuntakaavat ovat nyt voimassa ja maakuntakaavan ohjausvaikutus voidaan käsitellä vaihekaavojen yhdistelmämaakuntakaavakarttaa käyttäen.**




*Kuva 40.* *Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta, VE1. Yhteistuulen hankealueiden rajaukset, voimalapaikat, tiestöt ja sähköasemat on lisätty maakuntakaavakartan päälle.*



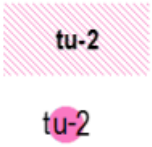

*Kuva 41.* *Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta, VE2. Yhteistuulen hankealueiden rajaukset, voimalapaikat, tiestöt ja sähköasemat on lisätty maakuntakaavakartan päälle.*

Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimahankealueita ja niiden lähiympäristöä koskevat maakuntakaavassa seuraavat toiminnot ja merkinnät.

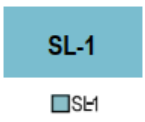
*Kivari*

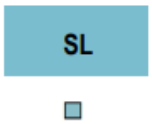
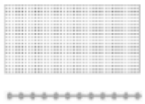
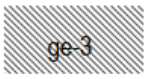
**Hankealueelle sijoittuvat merkinnät:**

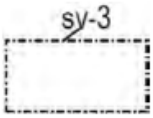
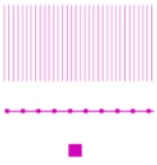
| | |
|---|---|
| SL-1 | LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.<br>Suojelumääräys:<br>Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alueellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa. |
| SL | LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto. |
| ge-3 | TUULI- JA RANTAKERROSTUMA *(1. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. |
| EO-tu | TURVETUOTANTOALUE *(1. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. |
| tu-1<br>tu-1 | TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) *(1. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):<br>Suon nimi ja valuma-alue — Pikkujoki tai puro<br>Aittosuo, 60.064 — Aitto-oja |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Jaalangansuo, | 60.074 | Jaalankajoki |
| | Lavasuo-Alavuotto | 60.035 | Haaraoja |
| | Mantilansuo W | 60.036 | Leipioja |
| | Murtosuo | 60.063 | Juurikkaoja |
| | Pahasuo | 60.074 | Jaalankajoki |
| | Pyörösuo | 60.026 | Vuotonoja |
|  | TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2) *(1. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Alla mainitun suon turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):<br>Suon nimi ja valuma-alue — Pikkujoki tai puro<br>Leipisuo-Kapustasuo 60.036 Leipioja | |
| | LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. | |
|  | MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA *(2. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä. | |
|  | PORONHOITOALUE (3.vmkk)<br>Suunnittelumääräys:<br>Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. (3.vmkk) | |

**Hankealueen vaikutusalueelle (n. 5 km) sijoittuvat merkinnät:**

| | |
|---|---|
|  | LUONNONSUOJELUALUE *(1. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.<br>Suojelumääräys:<br>Alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Suojelumääräys on voimassa, kunnes |

| | |
|---|---|
| | suojelualue perustetaan, kuitenkin enintään 5 vuotta 1. vaihemaakuntakaavan lainvoimaiseksi tulosta. Määräys ei koske alueellisesti tärkeää pohjavedenhankintaa. |
|  | LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto. |
|  | NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet. |
|  | TUULI- JA RANTAKERROSTUMA *(1. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. |
| | MAISEMAKALLIOALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. |
| | LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. |
| | AMPUMARATA (2.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät ampumaradat.<br>Suunnittelumääräys:<br>Ampumamelun leviämisaluetta koskevassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon ampumaratojen melutasosta annetut ohjearvot. |

| | |
|---|---|
|  | SUOJA-ALUE / LENTOLIIKENTEEN VARALASKUPAIKKA *(3.vmkk)*<br><br>Lisämerkinnällä -3 osoitetaan aluetta, jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia.<br><br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset.<br><br>Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain 864/2014 158 § mukainen lausunto Trafilta. |
| | KYLÄ (2. ja 3.vmkk)<br><br>Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.<br><br>Suunnittelumääräykset:<br><br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.<br><br>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.<br><br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä. |
|  | MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (*2. ja 3.vmkk*)<br><br>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.<br><br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin. |
|  | MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE *(2. ja 3.vmkk)*<br><br>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.<br><br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.<br><br>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.<br><br>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. |

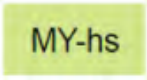
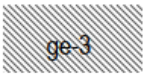
| | |
|---|---|
| | Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.<br><br>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen. |
|  | TÄRKEÄ MELONTA- TAI VESIRETKEILYREITTI *(2. ja 3.vmkk)*<br><br>Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia melonta- tai vesiretkeilyreittejä pääjokiuomien ulkopuolella. |
| | ARVOKAS VESISTÖ (3.vmkk)<br><br>Merkinnällä osoitetaan lohikannan elvytysohjelmaan sisältyneiden jokien pääuomat, uhanalaisen eliölajiston kannalta erityisen arvokkaita virtavesistöjä ja muita erityisiä luonnon- tai kalatalousarvoja omaavia vesistöjä.<br><br>Suunnittelumääräys:<br>Maakuntakaavassa av-merkinnällä osoitettujen vesistöjen tilaan vaikuttavat toimenpiteet on suunniteltava siten, ettei luonnon- tai kalatalousarvoja vaaranneta. |
|  | MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3.vmkk)<br><br>Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.<br><br>Suunnittelumääräys:<br>Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto. |
| | EKOLOGINEN YHTEYSTARVE (2.vmkk)<br><br>Merkinnällä osoitetaan hirvieläinten ja muiden nisäkkäiden tärkeät liikkumisyhteydet, jotka aiheuttavat yhteensovittamisen tarvetta muun maankäytön kanssa.<br><br>Suunnittelumääräys:<br>Alueiden käyttöä suunniteltaessa on säilytettävä osoitettu ekologinen yhteys ja edistettävä sen soveltuvuutta eläimistön liikkumiselle. |
|  | MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA *(2. ja 3.vmkk)*<br><br>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä. |
|  | PORONHOITOALUE (3.vmkk)<br><br>Suunnittelumääräys:<br><br>Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. (3.vmkk) |

**Hankealueelle sijoittuvat merkinnät:**

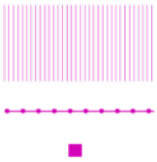
| | |
|---|---|
| | MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA *(2. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä. |
| | PORONHOITOALUE (3.vmkk)<br>Suunnittelumääräys:<br>Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. (3.vmkk) |

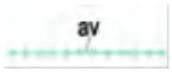
**Hankealueen vaikutusalueelle (n. 5 km) sijoittuvat merkinnät:**

| | |
|---|---|
| SL | LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto. |
| | NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet. |
| | PORONHOIDON KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ KOHDE TAI AITA (3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä kohteita tai aitoja.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden ja alueiden säilyminen. |
| | POHJAVESIALUE (3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1-luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.<br>Suunnittelumääräykset:<br>Pohjavesien pilaantumis- ja muuttumisriskejä aiheuttavat laitokset ja toiminnot on sijoitettava riittävän etäälle tärkeistä ja vedenhankintaan soveltuvista pohjavesialueista tai riskien syntyminen on estettävä riittävin vesiensuojelutoimenpitein. Alueella tulee huolehtia pohjavesien suojelun ja maa-ainesten ottotarpeiden yhteensovittamisesta. |

| | |
|---|---|
| | TÄRKEÄ POHJAVESIVYÖHYKE (3.vmkk)<br><br>Merkinnällä osoitetaan laajoja, useista pohjavesialueista muodostuvia vyöhykkeitä, jotka soveltuvat pohjaveden ottamiseen maakunnallista tai seudullista tarvetta varten. |
|  | ARVOKAS HARJUALUE (3.vmkk)<br><br>Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen harjujensuojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet.<br><br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. |
|  | TÄRKEÄ MELONTA- TAI VESIRETKEILYREITTI *(2. ja 3.vmkk)*<br><br>Merkinnällä osoitetaan ylimaakunnallisia melonta- tai vesiretkeilyreittejä pääjokiuomien ulkopuolella. |
| | VIRKISTYSALUE (*2. ja 3.vmkk*)<br><br>Merkinnällä osoitetaan vähintään seudullisesti merkittäviä, viheralueverkoston kannalta tärkeitä retkeily-, ulkoilu-, urheilu- ja virkistysalueita.<br><br>Alueita koskee MRL:n 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.<br><br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen virkistyskäytön kehittämiseen ja ympäristöarvojen säilymiseen.<br><br>Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota alueen eri käyttömuotojen tarkoituksenmukaiseen yhteensovittamiseen. Oulun Virpiniemen ja Salonselän alueilla erityistä huomiota tulee kiinnittää maa-ainesten oton ja yleisen virkistyskäytön yhteensovittamiseen sekä maa-ainesten ottoalueiden maisemointiin. |
| | LOMA- JA MATKAILUALUE (*2.vmkk*)<br><br>Merkinnällä osoitetaan alueita pääasiassa matkailua palveleville toiminnoille ja loma-asumiselle.<br><br>Suunnittelumääräys:<br><br>Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen tarkoituksenmukaisimpaan käyttöön loma-asunto- ja matkailutoimintojen kannalta, toimintojen mitoitukseen sekä aluevarausten yhteensovittamiseen. |
| | MATKAILUPALVELUJEN ALUE (*2.vmkk*)<br><br>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävien matkailukeskusten ydinalueita, joihin sisältyy hotelli- ym. palveluja. |
|  | TUULI- JA RANTAKERROSTUMA *(1. ja 3.vmkk)*<br><br>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.<br><br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. |

| | |
|---|---|
| ge-1 | MAISEMAKALLIOALUE (1. ja 3.vmkk)<br>Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.<br>Suunnittelumääräys:<br>Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. |
| EO-tu | TURVETUOTANTOALUE *(1. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten. |
| tu-1<br>tu-1 | TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) *(1. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Alla lueteltujen soiden turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):<br>Suon nimi ja valuma-alue — Pikkujoki tai puro<br>Aittosuo, 60.064 — Aitto-oja<br>Jaalangansuo, 60.074 — Jaalankajoki<br>Lavasuo-Alavuotto 60.035 — Haaraoja<br>Mantilansuo W 60.036 — Leipioja<br>Murtosuo 60.063 — Juurikkaoja<br>Pahasuo 60.074 — Jaalankajoki<br>Pyörösuo 60.026 — Vuotonoja |
| tu-2<br>tu-2 | TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2) *(1. ja 3.vmkk)*<br>Merkinnällä osoitetaan suoalueita, jotka soveltuvat pääosin turvetuotantoon. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon luonnonarvot, vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueiden ominaisuudet, paikalliset maankäyttötarpeet ja suoluonnon tila ja pyrittävä käyttöön, jonka aiheuttama vesistökuormitus ei vaikeuta vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumista. Jälkikäytön suunnittelussa tulee pyrkiä edistämään maatalouskäyttöä sellaisilla alueilla, joilla on maatalousmaan tarvetta, kuitenkin poronhoitoalueella tulee välttää alueiden ottamista maatalouskäyttöön. Alla mainitun suon turvetuotanto on suunniteltava varmistaen, ettei nimettyjen purojen luonnontilaan voi aiheutua merkittäviä haitallisia vaikutuksia (1.vmkk):<br>Suon nimi ja valuma-alue — Pikkujoki tai puro<br>Leipisuo-Kapustasuo 60.036 — Leipioja |

| | |
|---|---|
|  | MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (*2. ja 3.vmkk*)<br><br>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat aluemaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.<br><br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin. |
|  | MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE *(2. ja 3.vmkk)*<br><br>Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.<br><br>Suunnittelumääräykset:<br>Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.<br><br>Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.<br><br>Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä.<br><br>Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.<br><br>Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota selvityksissä Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi (Pohjois-Pohjanmaan liitto, julkaisu B:86, 2015) sekä Kainuun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013 (Maaseutumaisemat – arvokkaiden maisema-alueiden inventointi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2013) esitetyissä aluekuvauksissa selostettujen ominaispiirteiden ja arvojen säilymiseen. |
| | KYLÄ (2. ja 3.vmkk)<br><br>Merkinnällä osoitetaan maaseutuasutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.<br><br>Suunnittelumääräykset:<br><br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kyläkeskuksen asemaa on pyrittävä vahvistamaan sovittamalla yhteen asumisen, alkutuotannon ja muun elinkeinotoiminnan tarpeet sekä kehittämällä kylän ydinaluetta toiminnallisesti, kyläkuvallisesti ja liikennejärjestelyiltään selkeästi hahmottuvaksi kohtaamispaikaksi.<br><br>Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.<br><br>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeuttamiseen kyläkokonaisuuteen ja -ympäristöön, vesihuollon järjestämiseen ja hyvien peltoalueiden säilyttämiseen maatalouskäytössä. |

| | |
|---|---|
|  | ARVOKAS VESISTÖ (3.vmkk)<br><br>Merkinnällä osoitetaan lohikannan elvytysohjelmaan sisältyneiden jokien pääuomat, uhanalaisen eliölajiston kannalta erityisen arvokkaita virtavesistöjä ja muita erityisiä luonnon- tai kalatalousarvoja omaavia vesistöjä.<br><br>Suunnittelumääräys:<br>Maakuntakaavassa av-merkinnällä osoitettujen vesistöjen tilaan vaikuttavat toimenpiteet on suunniteltava siten, ettei luonnon- tai kalatalousarvoja vaaranneta. |
|  | MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3.vmkk)<br><br>Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäännökset.<br><br>Suunnittelumääräys:<br>Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto. |
|  | MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA *(2. ja 3.vmkk)*<br><br>Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä. |
|  | PORONHOITOALUE (3.vmkk)<br><br>Suunnittelumääräys:<br>Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. (3.vmkk) |

**Lisäksi koko maankuntakaava-aluetta koskevat seuraavat tuulivoimaa koskevat määräykset:**

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoima-alueita, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.
- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.
- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

### 7.2.2 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

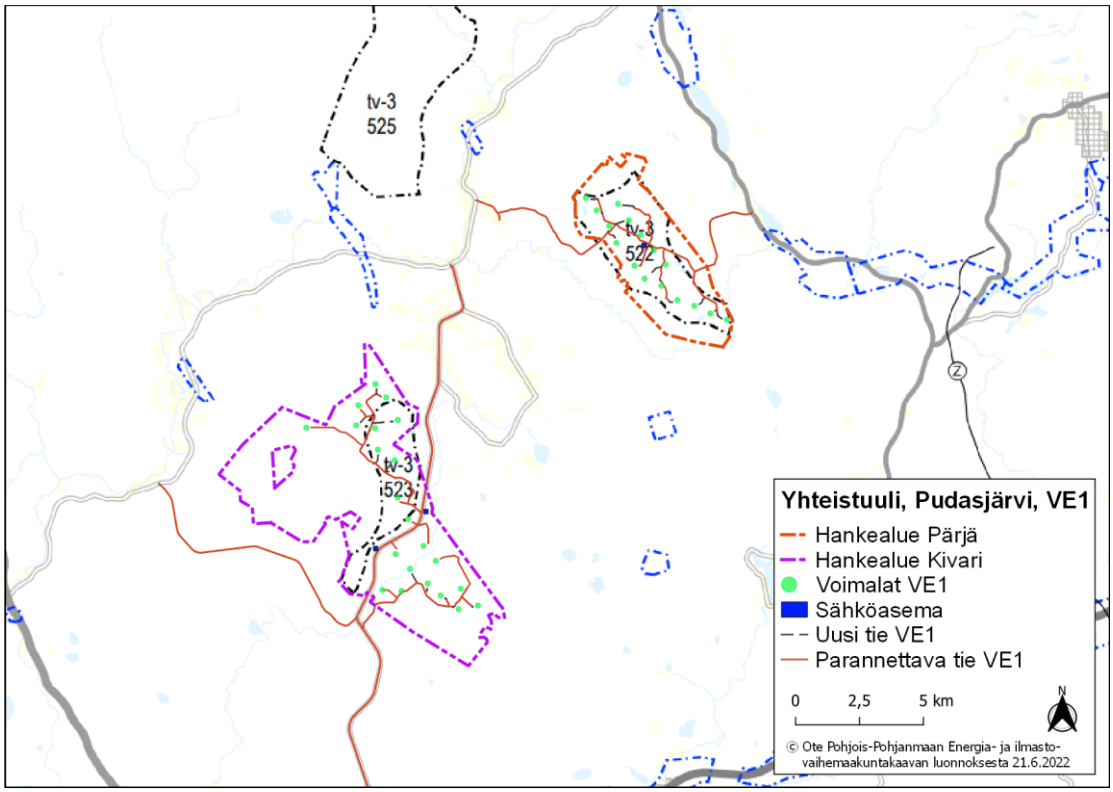
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on valmisteilla.

Vaihemaakuntakaavan kaavaluonnos on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022. Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on 19.12.2023 (§ 178) hyväksynyt energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksen lausuntoaineiston maankäyttö- ja rakennusasetuksen 13 §:n mukaisesti viranomaisten kuultavaksi. Tavoitteena on saada vaihemaakuntakaava hyväksymiskäsittelyyn maakuntahallitukseen ja -valtuustoon vuoden 2024 aikana. Vaihemaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023a):

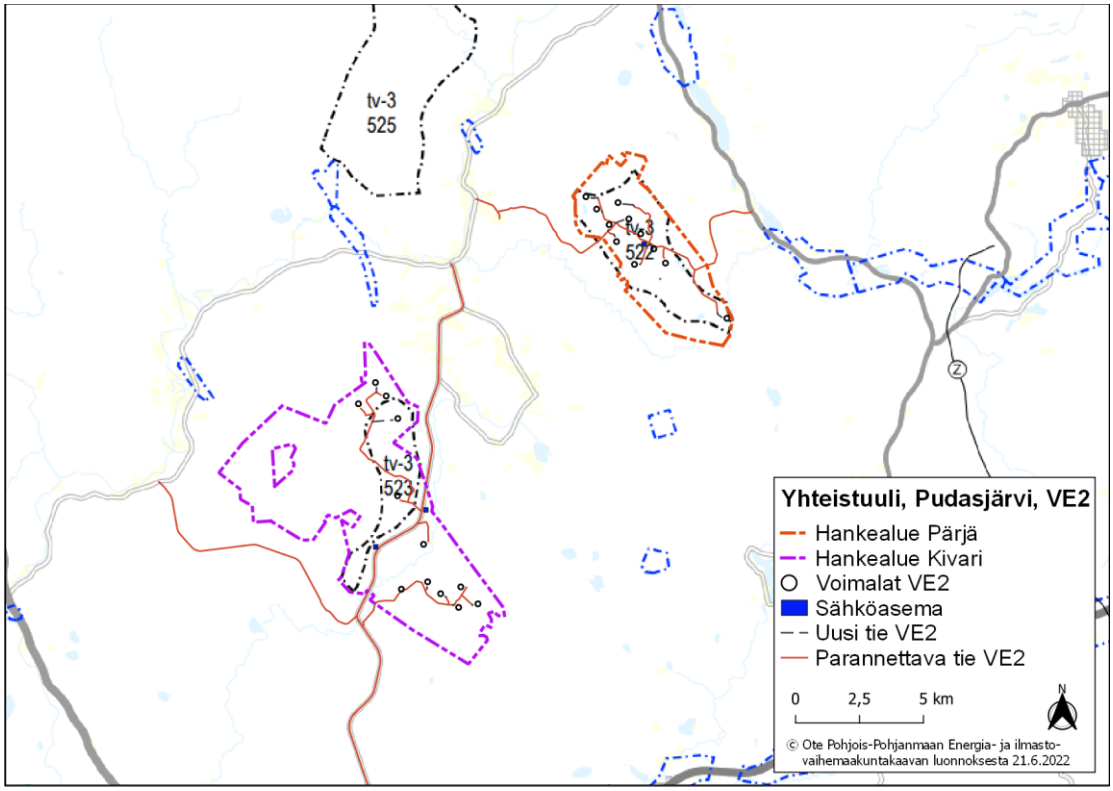
- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyö ja aluerakennetyö)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (maakunnallinen ja seudullinen LJ-työ, liikennepuolen suunnitelmat ja selvitykset, infrahankkeet, edunvalvonta, Oulun seudun Kehityskuva 2030+)
- Energiantuotanto, varastointi ja siirto (TUULI-hanke ja EMMI-hanke)
- Viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu (TUULI-hanke)
- Energiamurroksen vaikutukset maankäytön suunnitteluun ja ilmastovaikutusten arvioinnin kehittäminen (Energiamurros ja maankäytön ilmastovaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla EMMI-hanke on Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025 Kestävästi kasvava Pohjois-Pohjanmaa -teeman kärkihanke)

Yksi vaihemaakuntakaavan keskeisistä teemoista on tuulivoima. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavatyön yhteydessä toteutettu TUULI-hanke, siinä laadittu sijainninohjausmalli sekä vaihemaakuntakaavan luonnos ovat olleet Yhteistuulen tuulivoima-alueen suunnittelun pohjana. Vaihemaakuntakaavan *luonnoksessa* Pärjän alue on osoitettu suurelta osin ja Kivarin alue keskiosaltaan potentiaaliseksi tuulivoimaloiden alueeksi tv-3. Kaikki Pärjän alueelle suunnitellut voimalat molemmissa toteutusvaihtoehdoissa sijoittuvat tv-3 -alueen sisäpuolelle. Kivarin alueella vaihtoehdossa VE1 viisi voimalaa ja vaihtoehdossa VE2 kaksi voimalaa sijoittuu tv-3 -alueen sisäpuolelle.

Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksesta on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 42, Kuva 43).




*Kuva 42. Karttaote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksesta, VE1. Yhteistuulen hankealueiden rajaukset, voimalapaikat, tiestöt ja sähköasemat on lisätty maakuntakaavakartan päälle.*




*Kuva 43. Karttaote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksesta, VE2. Yhteistuulen hankealueiden rajaukset, voimalapaikat, tiestöt ja sähköasemat on lisätty maakuntakaavakartan päälle.*

Tv-3 merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka tietyin reunaehdoin soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta.

Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota tuulivoima-alueen tuottaman energian jatkokäyttöön. Alueen tuottama energia voidaan hyödyntää paikallisessa suljetussa sähköverkossa, liittää se kantaverkkoon, tai muuntaa se varastoitavaan muotoon. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

Energia- ja ilmastomaakuntakaavan luonnoksessa on esitetty muutoksia alueidenkäytön yleismääräyksiin. Tuulivoiman rakentamista koskeviin yleismääräyksiin on esitetty seuraavia muutoksia, jotka koskevat myös Yhteistuulen tuulivoima-aluetta:

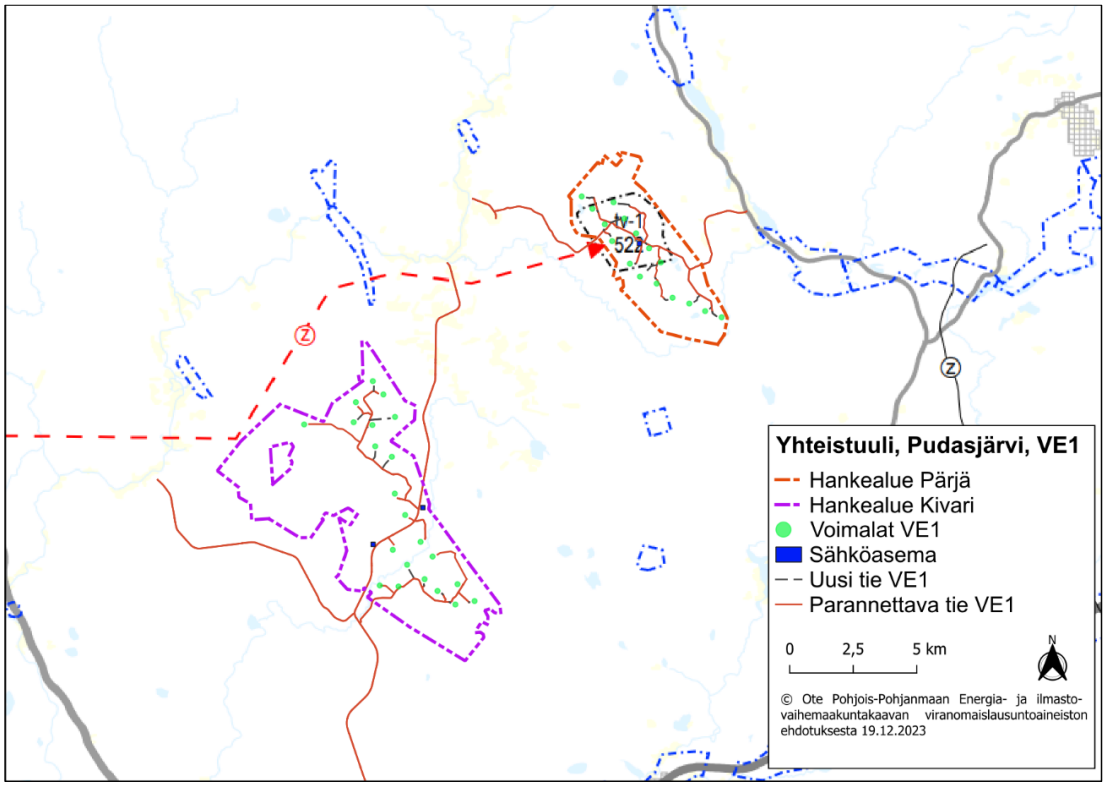
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on *ensisijaisesti* keskitettävä samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa.

Viranomaislausunnoilla olleessa vaihemaakuntakaava*ehdotuksessa* Yhteistuulen tuulivoimahankealueista Kivarin alue on poistettu kokonaan. Kivarin alueesta mainitaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvauksissa, että linnustoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten vuoksi aluetta ei osoiteta seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena.

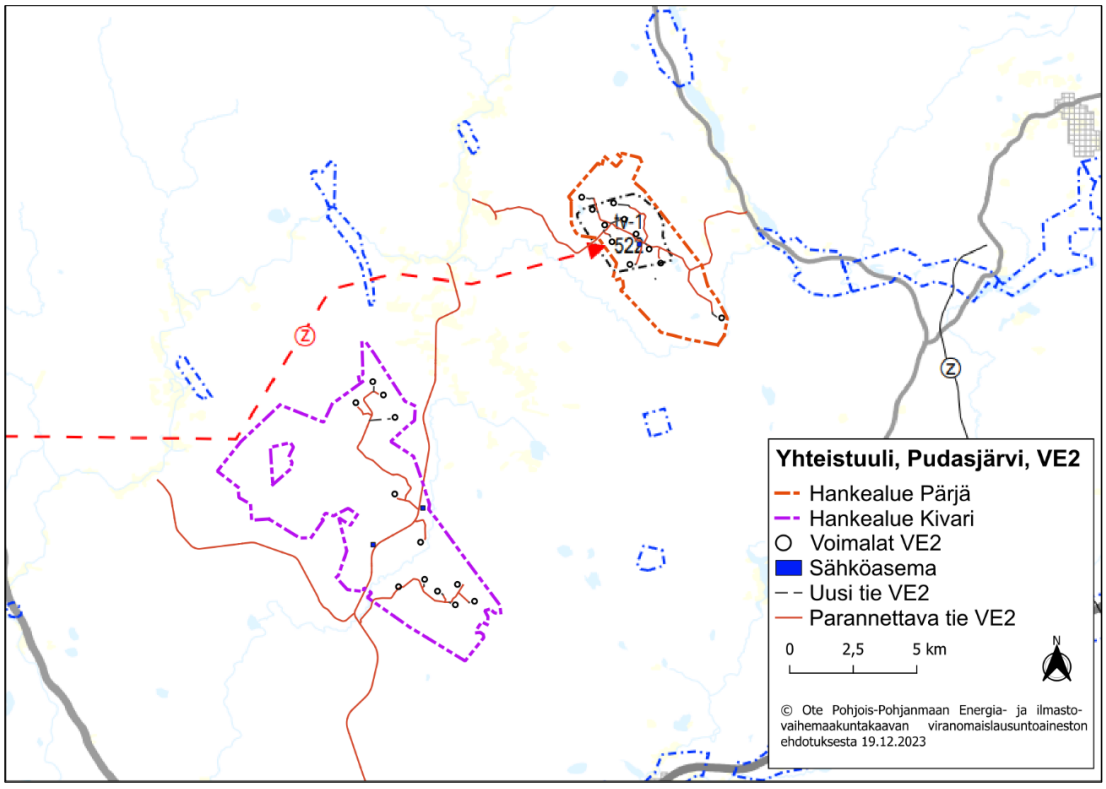
Pärjän alue (Palovaara-Lakisuo, 522) on osoitettu kaava*ehdotuksessa* tv-1 -alueena (luonnoksessa tv-3), mutta alue on pienentynyt kaavaluonnosvaiheesta. Alueen pienentämistä perustellaan seuraavasti: *”Aluetta on pienennetty linnustovaikutusten vuoksi kasvattamalla etäisyyttä ydinreviiriin. Lisäksi aluetta on rajattu kasvattamalla etäisyyttä Ruosuo-Isosuo Natura-alueeseen.”*

**Tv-1-merkinnällä** osoitetaan maa-alueita, jotka soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Luku merkinnän yhteydessä viittaa kaavaselostuksen alueluetteloon.

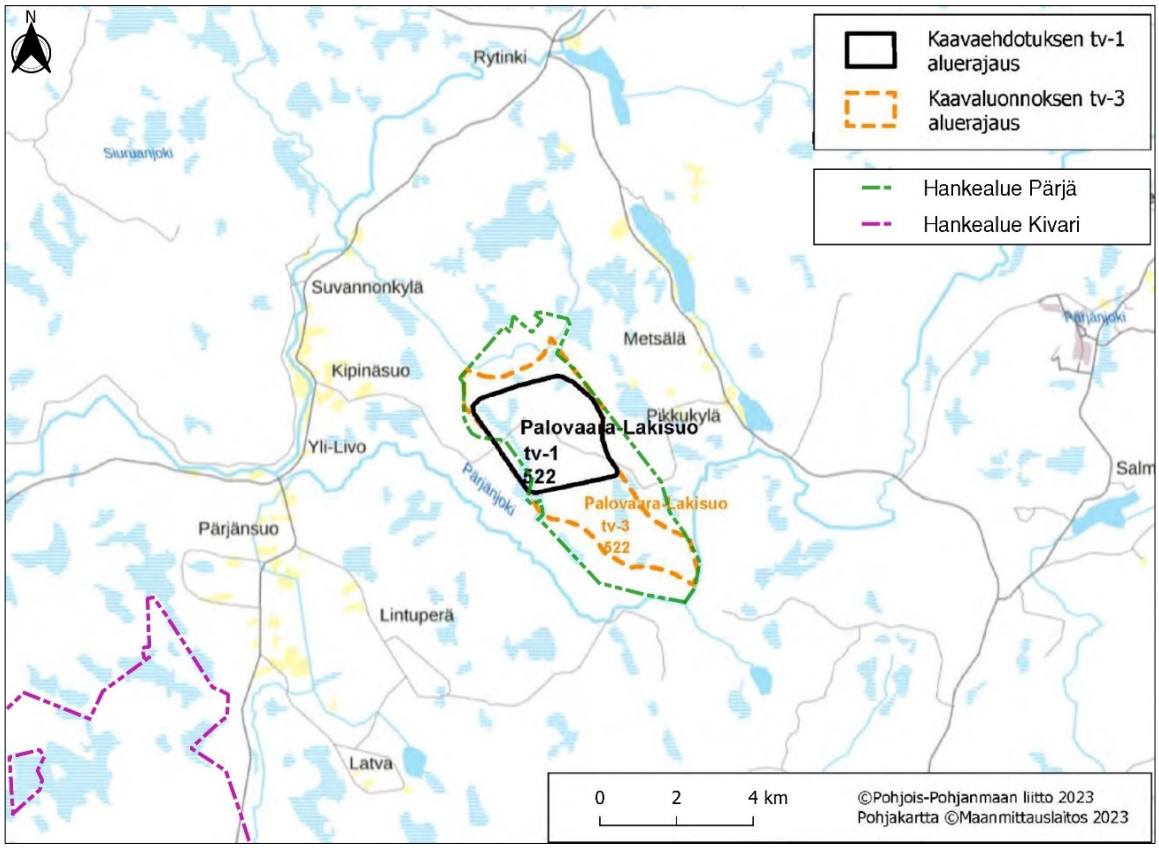
Suunnittelumääräykset: Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.




*Kuva 44.* *Karttaote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevasta ehdotuksesta, VE1. Yhteistuulen hankealueiden rajaukset ja infrastruktuuri on lisätty maakuntakaavakartan päälle.*




*Kuva 45.* *Karttaote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevasta ehdotuksesta, VE2. Yhteistuulen hankealueiden rajaukset ja infrastruktuuri on lisätty maakuntakaavakartan päälle.*




*Kuva 46. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevan kaavaehdotuksen mukainen tv-1 aluerajaus suhteessa kaavaluonnoksen tv-3 alueen rajaukseen. Hankealueet lisätty maakuntakaavakartan päälle.*

Vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa Pärjän alue on osoitettu osin tuulivoimaloiden alueeksi (tv-1). Pärjän alueelle suunnitelluista voimaloista 8–9 voimalaa sijoittuu molemmissa toteutusvaihtoehdoissa tv-1-alueen sisäpuolelle (yksi voimala sijoittuu tv-1-alueen rajalle).

Viranomaislausunnoilla olevassa energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan *ehdotuksessa* on lisäksi esitetty seuraavat muutokset tuulivoimaloiden rakentamista koskeviin yleisiin suunnittelumääräyksiin (muutetut kohdat esitetty *kursiivilla,* poistetut kohdat ~~yliviivauksella~~):

- Maakuntakaavassa osoitettujen *seudullisesti merkittävien* tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimahankkeita, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. *Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavan osalta seudullisesti merkittävä kokonaisuus oli vähintään kymmenen voimalaa käsittävä tuulivoimahanke. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavassa seudullisesti merkittävä kokonaisuus on seitsemän tai enemmän tuulivoimaloita. Muutos perustuu yksittäisen tuulivoimalan koon merkittävään kasvuun, ja sitä kautta tuulivoiman toteutumisen vaikutusten laajenemiseen. Nämä yleiset suunnittelumääräykset koskevat kaikkea tuulivoimarakentamista maakunnassa. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitava viimeisin selvitystieto mukaan lukien viimeiset maakunnalliset selvitykset ja Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvauskortit.*

- Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

- Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, *pohjavesialueiden*, maakuntakaavan luo -alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle. *Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava ekologisten yhteyksien säilyminen eheinä ja toimivina.*
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan, *sensitiivisiin lajeihin* ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisesti *ja maakunnallisesti arvokkaiden* kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. *Maisemallisesti herkällä Oulujärven ranta-alueella tuulivoimaloiden alueet tulee sijoittaa vähintään 5 km etäisyydelle Oulujärven ranta-alueesta maisemavaikutusten vähentämiseksi.*
- Muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten ehkäisemiseksi voimalat tulee sijoittaa ensisijaisesti *Pohjois-Pohjanmaan rannikon päämuuttoreitin (PPL 2021)* ~~maakuntakaavoituksen yhteydessä määriteltyjen muuton painopistealueiden~~ ja tärkeiden levähtämisalueiden ulkopuolelle*. Sensitiivisten lajien osalta on käytettävä viimeisintä saatavilla olevaa selvitystietoa.*
- Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on *ensisijaisesti keskitettävä* ~~pyrittävä keskittämään yhteiseen~~ *samaan tai olemassa olevaan johtokäytävään ja yhteispylväisiin, yhteistyössä muiden energiantuotannon hankealueiden kanssa. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on arvioitava sähkönsiirtokapasiteetin riittävyys.*
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan, *merenkulun toimintaedellytyksiin, ilmatieteen laitoksen säätutkiin sekä radioliikenteeseen.* Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.
- Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

### 7.2.3 Suhde maakuntakaavaan

Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoima-alueella ovat voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1–3. Kivarin ja Pärjän hankealueita ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueena, joten tältä osin hanke on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. vaihemaakuntakaavoissa osoitetaan vain seudulliset tuulivoima-alueet, jotka on määritelty 10 tai enemmän tuulivoimaloita sisältäviksi alueiksi. Tuulivoimaa ohjaavien 1. ja 3. vaihemaakuntakaavojen suunnittelumääräyksissä todetaan, että maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoima-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimahankkeita, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia. Yhteistuulen hankevaihtoehdossa 1 Kivarin alueelle suunnitellaan 22 tuulivoimalaa ja Pärjän alueelle 16 voimalaa.

Vaihtoehdossa 2 Kivarin alueelle suunnitellaan 12 ja Pärjän alueelle 11 voimalaa. Molemmissa vaihtoehdoissa seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen raja ylittyy.

*Kivari*

Kivarin hankealueelle on maakuntakaavassa osoitettu luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita (SL-1). Alueen suojelumääräyksen mukaan alueella ei saa ryhtyä sellaisiin suon vesitaloutta muuttaviin toimenpiteisiin, jotka saattavat vaarantaa alueen suojeluarvoja. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. Kivarin hankealueen sisäosassa sijaitseva, myös maakuntakaavaan SL-1-merkinnällä osoitettu, Metsähallituksen suojelusiirtoihin kuuluva moniosainen alue on rajattu pois hankealueesta. Hankealueen keskiosissa sijaitsee luonnonsuojelulain nojalla suojeltu luonnonsuojelualue (SL). Alueen suunnittelumääräyksen mukaan alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto. Kivarin hankealueen etelälounaisosassa sijaitsee lisäksi luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1). Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Alueen suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot. Tuulivoima-alueen vaikutukset näille suojelualueille ovat lieventämistoimenpiteet huomioiden vähäisiä. Hankkeen vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin on arvioitu selostuksen luvussa 16. Tuulivoimalat eivät sijoitu näille luonnonsuojelualueille, joten suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny.

Kivarin hankealueen pohjoisosaan sijoittuu turvetuotantoon soveltuvia suoalueita (tu-1) ja hankealueen länsiosaan sijoittuu turvetuotantoon soveltuva alue (tu-2). Näillä alueilla ei ole käynnissä olevaa turvetuotantoa eivätkä suunnitellut voimalat sijoitu kyseisille alueille, joten maankäytöllistä ristiriitaa ei synny. Hankealueen keskiosissa on turvetuotannossa olevia alueita (EO-tu). Suunnitellut voimalat eivät sijoitu turvetuotantoalueille, eivätkä näin ollen estä turpeenottotoimintaa eikä maankäytöllistä ristiriitaa synny.

Kivarin hankealueen keskiosaan sijoittuu myös luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma (ge-3). Se sijaitsee noin 520 metrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta. Etäisyyttä lähimpään VE2 voimalaan on noin 1,1 kilometriä. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. Tuulivoimalat eivät sijoitu tuuli- ja rantakerrostuman alueelle, joten hankkeella ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia ko. kerrostumalle.

Kivarin hankealue kuuluu poronhoitoalueeseen. Suunnittelumääräyksen mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. Tuulivoima-alueen vaikutuksia poroelinkeinoon on arvioitu selostuksen luvussa 23.

Lisäksi Kivarin hankealueen länsireunalle sijoittuu olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä. Hankkeella ei ole vaikutuksia moottorikelkkailureiteille.

Kivarin hankealueen vaikutusalueelle, hankealueen itäkaakkoisrajalle sijoittuu luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita (SL) sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue (Ohtosensuo). Hankealueen luoteispuolelle noin 3,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti

merkittäviä luontoarvoja (luo-1). Lisäksi hankealueen länsipuolelle noin 7,5 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista sijoittuu luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita (SL-1). Tuulivoimalat sijoittuvat sen verran etäälle luonnonsuojelualueista, että suoria maankäytöllisiä vaikutuksia ei synny.

Hankealueen koillispuolelle noin 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (molemmissa hankevaihtoehdoissa) sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Pärjänsuon asutusmaisema). Lisäksi hankealueen luoteispuolella (4,5 km VE 1 ja 6,4 km VE 2 lähimmästä voimalasta) sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Livon joenrantakylä). Hankealueen luoteispuolella (6,4 km VE 1 ja 7,4 km VE 2 lähimmästä voimalasta) sijaitsee myös maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Pöykiöniemi). Suunnittelumääräyksen mukaan alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin. Samalle alueelle hankealueen koillispuolella sijaitsevan RKY-alueen kanssa sijoittuu myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue (Pärjänsuo). Suunnittelumääräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Tuulivoima-alueen rakenteet eivät sijoitu edellä mainituille alueille tai kohteelle, joten suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny. Tuulivoimalat aiheuttavat em. alueille kohtalaisia maisemavaikutuksia vaihtoehdossa VE 1 ja melko vähäisiä vaikutuksia vaihtoehdossa VE 2. Maisemavaikutuksia on arvioitu selostuksen luvussa 9.

Hankealueen ympäristöön, sen itäpuolelle noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta ja länsipuolelle, noin kahden kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (tuuli- ja rantakerrostuma ge-3, maisemakallioalue ge-1). Tuulivoima-alueen rakenteet eivät sijoitu näiden muodostumien alueille, joten suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny.

Hankealueen länsilaitaan ulottuu maakuntakaavan merkintä lentoliikenteen varalaskupaikka (sv-3). Suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä haettava ilmailulain 864/2014 158 § mukainen lupa Traficomilta. Voimalat eivät sijoitu lentoliikenteen varalaskupaikan suoja-alueelle. Puolustusvoimilta on saatu lausunto ja puolustusvoimat eivät vastusta tuulivoimaloiden rakentamista.

Hankealueen ympäristöön sijoittuvat Livon ja Pärjänsuon kylät (at). Tuulivoima-alueen vaikutukset kyläalueille ovat maisemavaikutuksia, joita on arvioitu tarkemmin selostuksen luvussa 9. Hankealueen ympäristössä kulkee myös useita tärkeitä melonta- tai vesiretkeilyreittejä, jotka kuitenkin sijoittuvat sen verran etäälle hankealueesta, että hankkeen vaikutukset näille reiteille ovat paikoittaisia maisemavaikutuksia.

Kivarin hankealueen eteläpuolella on maakuntakaavassa ekologinen yhteystarve-merkintä. Merkinnällä osoitetaan hirvieläinten ja muiden nisäkkäiden tärkeät liikkumisyhteydet, jotka aiheuttavat yhteensovittamisen tarvetta muun maankäytön kanssa. Suunnittelumääräyksen mukaan alueiden käyttöä suunniteltaessa on säilytettävä osoitettu ekologinen yhteys ja edistettävä sen soveltuvuutta eläimistön liikkumiselle. Tuulivoima-alueen vaikutuksia ekologiselle yhteydelle on arvioitu selostuksen luvussa 16.

Muille maakuntakaavassa esitetyille Kivarin hankealueen vaikutusalueen (n. 5 km) kohteille tai alueille hankkeella ei ole vaikutuksia.

*Pärjä*

Pärjän hankealue kuuluu poronhoitoalueeseen. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. Tuulivoima-alueen vaikutuksia poroelinkeinoon on arvioitu selostuksen luvussa 23.

Pärjän hankealueen itäreunaan sijoittuu olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä. Tuulivoima-alueella ei ole vaikutuksia moottorikelkkailureiteille.

Pärjän hankealueen vaikutusalueelle sijoittuu maakuntakaavaan merkittyjä luonnonsuojelualueita (SL) hankealueen pohjoispuolelle sekä eteläpuolelle. Hankealueen pohjoisrajalla sijaitsee kahdesta erillisestä alueesta muodostuva Ruosuo-Isosuon Natura-alue. Ruosuo-Isosuon Natura-alue sijaitsee noin 1,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Pärjän voimalasta (VE1 ja VE2). Hankealueen eteläpuolella sijaitsee Saarilammen Natura-alue, noin kahden kilometrin päässä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2). Pärjän hankealueen eteläpuolella, noin 2,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2) sijaitsee Aarnipuronvuoren luonnonsuojelualue (SL). Tuulivoima-alueen vaikutukset näille suojelualueille ovat korkeintaan vähäisiä. Hankkeen vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin on arvioitu selostuksen luvussa 16. Tuulivoimalat eivät sijoitu näille luonnonsuojelualueille, joten suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny.

Hankealueen luoteispuolelle, noin 4,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa, sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue (Nurmiharju). Hankealueen lounaispuolelle, noin 5,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa, sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Pärjänsuon asutusmaisema). Suunnittelumääräyksen mukaan alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennetun kulttuuriympäristön kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015-selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin. Samalle alueelle Pärjänsuon asutusmaiseman kanssa sijoittuu myös Pärjänsuon maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Tuulivoima-alueen rakenteet eivät sijoitu edellä mainituille alueille tai kohteelle, joten suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny. Tuulivoimalat aiheuttavat Nurmiharjun kohteelle kohtalaisia maisemavaikutuksia molemmissa hankevaihtoehdoissa ja Pärjänuon RKY- ja maisema-alueelle kohtalaisia maisemavaikutuksia vaihtoehdossa VE 1 ja melko vähäisiä vaikutuksia vaihtoehdossa VE 2.

Hankealueen vaikutusalueelle, sen lounaiseteläpuolelle noin 2–3 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (tuuli- ja rantakerrostuma ge-3 ja kaksi maisemakallioaluetta ge-1). Tuulivoima-alueen rakenteet eivät sijoitu näiden muodostumien alueille, joten suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny.

Hankealueen itäpuolelle, noin 2,5 kilometrin etäisyydelle hankealueen rajasta sijoittuu arvokas harjualue (MY-hs). Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston hyväksymän valtakunnallisen

harjujensuojeluohjelman mukaiset harjualueet ja muut vähintään seudullisesti arvokkaat harjualueet. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tai muinaisjäännöksiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia. Tuulivoimalat sijoittuvat sen verran etäälle arvokkaasta harjualueesta, että suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny. Samalle alueelle arvokkaan harjualueen kanssa sijoittuvat maakuntakaavamerkinnät pohjavesialue ja tärkeä pohjavesivyöhyke. Tuulivoima-alueella ei ole vaikutuksia pohjavesialueeseen.

Pärjän hankealueen ympäristöön sijoittuu useampia poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä kohteita tai aitoja. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden ja alueiden säilyminen. Tuulivoima-alue ei estä näiden alueiden käyttöä. Vaikutukset poroelinkeinoon vaihtelevat vähäisistä suuriin. Vaikutukset poroelinkeinoon on arvioitu selostuksen luvussa 23.

Pärjän hankealueen koillispuolella sijaitsee virkistysaluetta (V) eli Syötteen kansallispuisto (6,7 km, VE 1 ja VE 2) ja itäpuolella Iso-Syötteen retkeilyalue (7,2 km, VE 1 ja VE 2). Suunnittelumääräyksen mukaan alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen virkistyskäytön kehittämiseen ja ympäristöarvojen säilymiseen. Alueen maankäyttöä suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota alueen eri käyttömuotojen tarkoituksenmukaiseen yhteensovittamiseen. Iso-Syötteen retkeilyalueen läheisyydessä sijaitsee myös loma- ja matkailualuetta (R ) sekä matkailupalvelujen aluetta (RM). Tuulivoima-alue ei estä alueiden virkistyskäyttöä eikä vapaa-ajan asumista, mutta vaikuttaa vähäisesti alueiden maisemaan.

Hankealueen länsi-lounaispuolella sijaitsee turvetuotantoaluetta (EO-tu) sekä turvetuotantoon soveltuvaa aluetta (tu-1 ja tu-2). Suunnitellut voimalat sijoittuvat sen verran etäälle turvetuotantoalueista ja turvetuotantoon soveltuvista alueista, että maankäytöllistä ristiriitaa ei synny.

Hankealueen rajasta noin viisi kilometriä länteen sijaitsee Pärjänsuon kylä (at). Tuulivoima-alueen vaikutukset kyläalueelle ovat kohtalaisia (VE 1) tai melko vähäisiä (VE 2) maisemavaikutuksia. Hankealueen ympäristössä kulkee myös tärkeitä melonta- tai vesiretkeilyreittejä. Tuulivoimaloiden aiheuttamat vaikutukset näille reiteille ovat paikoittaisia maisemavaikutuksia.

Muille maakuntakaavassa esitetyille Pärjän hankealueen vaikutusalueen (n. 5 km) kohteille tai alueille hankkeella ei ole vaikutuksia.

Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. maakuntakaavassa on tuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääryksiä. Seuraavassa on esitetty näiden suunnittelumääräysten toteutuminen Yhteistuulen Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankkeessa.

**Määräys:** Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulivoimahankkeita, jotka eivät ole merkitykseltään seudullisia.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet ovat voimassa olevien maakuntakaavojen näkökulmasta seudullisesti merkittäviä tuulivoimahankkeita. Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankealueita ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueina, joten tältä osin tuulivoimahanke on ristiriidassa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan valmisteluaineistossa Kivarin alue on osittain osoitettu ja Pärjän alue lähes kokonaan osoitettu uusina potentiaalisina tuulivoimaloiden alueina. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevassa kaavaehdotuksessa Kivarin alue on poistettu kokonaan maakuntakaavasta. Pärjän aluetta on pienennetty verrattuna kaavaluonnokseen ja alue on muutettu tv-1 alueeksi (luonnoksessa tv-3). Maakuntakaavan ehdotuksessa seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen raja on muutettu seitsemäksi voimalaksi.

**Määräys:** Perämeren rannikkoalueella tuulivoimarakentaminen tulee sijoittaa ensisijaisesti maakuntakaavassa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimaloiden sijoittamista myös muille alueille, mikäli se ei merkittävästi lisää tuulivoimarakentamisesta aiheutuvia haitallisia yhteisvaikutuksia asutukseen, maisemaan, linnustoon tai muuhun ympäristöön.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hanke sijoittuu sisämaahan.

**Määräys:** Tuulivoimalat tulee lähtökohtaisesti sijoittaa linnuston kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. Tapauskohtaisesti voidaan harkita tuulivoimarakentamista myös näille alueille, mikäli tuulivoimarakentaminen ei heikennä alueiden linnustoarvoja.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Kivarin alueelle, noin 0,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2) sijoittuu valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) Kivarinjoen suot (810326). Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) on Syöte-Salmitunturi (29), joka sijaitsee Kivarin alueen koillispuolella noin 16,9 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2). Pärjän alueelle ei sijoitu arvokkaita lintualueita. Lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) on Syöte-Salmitunturi (810229), joka sijoittuu Pärjän alueen koillisitäpuolelle noin 3,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2). Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) on Syöte-Salmitunturi (29), joka sijaitsee samalla etäisyydellä lähimmistä voimaloista kuin saman niminen FINIBA-alue, sillä alueilla on suurilta osin sama aluerajaus. Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankealueista ei sijoitu maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Hankkeen vaikutukset linnuston kannalta tärkeisiin alueisiin on arvioitu luvussa 16.

**Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa voimalat tulee sijoittaa valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen, luonnonsuojelualueiden, Natura 2000 -verkoston alueiden, harjujensuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luo-alueiden ja seudullisesti merkittävien virkistysalueiden ulkopuolelle.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Kivarin hankealueelle sijoittuu luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita (SL-1) sekä luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita (SL). Hankealueelle sijoittuu myös luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1). Lisäksi Kivarin hankealueen itäkaakkoisrajalle sijoittuu SL-aluetta ja Natura-alue. Muita määräyksessä mainittuja alueita ei sijoitu Kivarin hankealueelle. Pärjän hankealue sijoittuu määräyksessä mainittujen alueiden ulkopuolelle. Kaikkia määräyksessä mainittuja alueita sijaitsee sekä Kivarin että Pärjän alueiden vaikutusalueella.

**Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon eri hankkeiden yhteisvaikutukset erityisesti asutukseen, maisemaan ja linnustoon sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Yhteisvaikutukset Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueiden sekä muiden lähialueella rakenteilla ja suunnittelussa olevien tuulivoima- ja muiden hankkeiden kanssa on arvioitu selostuksen luvussa 25. Yhteisvaikutuksia on arvioitu sillä tarkkuudella kuin käytettävissä olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista. Kivarin ja Pärjän hankealueiden yhteisvaikutukset ympäröiviin alueisiin on arvioitu tässä selostuksessa.

**Määräys:** Lähekkäin sijoittuvien tuulivoimala-alueiden liittäminen sähköverkkoon on pyrittävä keskittämään yhteiseen johtokäytävään.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Sähkönsiirtoa suunnitellaan erillisessä voimajohdon YVA-menettelyssä, mahdollisuuksien mukaan yhdessä muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

**Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on otettava huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ja lentoliikenteeseen on arvioitu. Kivarin hankealue sijaitsee lentoliikenteen varalaskupaikka -vyöhykkeen rajalla. Hankkeesta tullaan hakemaan lentoestelupa Traficomilta. Puolustusvoimilta on pyydetty lausunto sekä Kivarin että Pärjän tuulivoimaloista ja puolustusvoimat eivät vastusta tuulivoimaloiden rakentamista alueille.

**Määräys:** Tuulivoimarakentamista suunniteltaessa on kuultava puolustusvoimia. Suunnittelussa tulee turvata puolustusvoimien toimintaedellytykset sekä ottaa erityisesti huomioon puolustusvoimien toiminnasta, kuten tutkajärjestelmistä ja radioyhteyksien turvaamisesta johtuvat rajoitteet.

- **Toteutuminen hankkeessa:** Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimahanke on saanut myönteisen lausunnon puolustusvoimilta. Lausunnoissaan puolustusvoimat eivät vastusta tuulivoimaloiden rakentamista Kivarin ja Pärjän alueille.

### 7.2.4 Suhde energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa on osoitettu sijainninohjausmallin pohjalta uusia tuulivoimaloiden alueita (tv-1, tv-2 ja tv-3) sekä päivitetty 1. ja 3. vaihemaakuntakaavassa osoitettuja tv-alueita. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaan liittyvässä Pohjois-Pohjanmaan TUULI-hankkeessa Kivarin tuulivoimahankealue on tunnistettu potentiaaliseksi tuulivoimaloiden alueeksi (tv-3) osittain ja Pärjän tuulivoimahankealue on tunnistettu potentiaaliseksi tuulivoimaloiden alueeksi (tv-3) lähes kokonaan (Kuva 42, Kuva 43).

Tv-3-merkinnällä osoitetaan maa-alueita, jotka tietyin reunaehdoin soveltuvat merkitykseltään seudullisten tuulivoimala-alueiden rakentamiseen. Alueella ei ole voimassa MRL 33 § mukaista rakentamisrajoitusta. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen, maisemaan, linnustoon, luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä pyrittävä ehkäisemään haitallisia vaikutuksia. Tuulivoimarakentamisen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei asutukselle aiheudu merkittäviä melu- ja välkevaikutuksia ja että valtakunnallisten kulttuuriympäristöjen arvot säilyvät. Lisäksi tulee ottaa huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet voimaloiden koolle ja sijoittelulle sekä selvitettävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan. Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset. Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota tuulivoima-alueen tuottaman energian jatkokäyttöön. Alueen tuottama energia voidaan hyödyntää paikallisessa suljetussa sähköverkossa, liittää se kantaverkkoon, tai muuntaa se varastoitavaan muotoon.

YVA-selostuksessa on arvioitu tuulivoima-alueiden vaikutuksia linnustoon ja luontoon sekä kulttuuriympäristöön, asutukseen ja maisemaan. Lisäksi voimaloiden sijoittelussa ja koossa on otettu huomioon lentoliikenteestä, liikenneväylistä ja tutkajärjestelmistä johtuvat rajoitteet, ja selvitetty tuulivoimaloiden vaikutukset Puolustusvoimien toimintaan.

Pärjän hankealueen suunnitellut voimalat sijoittuvat kokonaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa esitetylle tv-3 alueelle. Näin ollen maankäytöllistä ristiriitaa vaihemaakuntakaavan kanssa ei synny. Kivarin hankealueen suunnitellut voimalat sijoittuvat laajemmalle alueelle kuin energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa, joten hanke on näiltä osin ristiriidassa vaihemaakuntakaavaluonnoksen kanssa.

Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on edennyt maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 13 §) mukaiseen ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierrokseen. Kaavaehdotuksessa Kivarin alue on poistettu kokonaan maakuntakaavasta linnustoon kohdistuvien vaikutusten vuoksi. Näin ollen Kivarin hankealue on ristiriidassa vaihemaakuntakaavan viranomaislausuntokierroksella olleen ehdotuksen kanssa.

Pärjän aluetta on pienennetty ja pienentämistä perustellaan seuraavasti: *”Aluetta on pienennetty linnustovaikutusten vuoksi kasvattamalla etäisyyttä uhanalaisen petolinnun ydinreviiriin. Lisäksi aluetta on rajattu kasvattamalla etäisyyttä Ruosuo-Isosuo Natura-alueeseen.”* Pärjän alue on muutettu luonnoksen tv-3-alueesta tv-1 -alueeksi. Pärjän hankealueen suunnitelluista voimaloista suurin osa sijoittuu edelleen maakuntakaavaehdotuksen mukaiselle tv-1-alueelle molemmissa hankevaihtoehdoissa. Näiltä osin hanke ei ole ristiriidassa vaihemaakuntakaavan ehdotuksen kanssa.

# 8 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN, MAANKÄYTTÖÖN JA ASUTUKSEEN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN

## 8.1 Vaikutusten tunnistaminen

Hankkeen välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät tuulivoima-alueen fyysisessä ympäristössä. Tuulivoima-alueen rakennuspaikkojen kohdat muuttuvat metsätalousalueesta rakennetuksi alueeksi alueelle sijoitettavien voimalapaikkojen, teiden ja kaapelikaivantojen myötä.

Tuulivoimalat rajoittavat alueen pääasiallista maankäyttöä (metsätalous) vain välittömässä lähiympäristössään. Muualla tuulivoima-alueella metsätalous voi jatkua entisellään. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti. Alueelle rakennettava tiestö voi myös parantaa alueella liikkumista.

Välillisiä vaikutuksia sekä tuulivoima-alueella että sen lähiympäristössä voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta, auringonvalon vilkkumisesta ja varjostuksesta, jotka voivat rajoittaa tiettyjen maankäyttömuotojen, kuten asuinalueiden suunnittelua tuulivoima-alueen välittömässä ympäristössä.

## 8.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alueen maankäyttöä rajoittavat suorat vaikutukset ovat hyvin paikallisia ja kohdistuvat lähinnä rakennuspaikkoihin ja niiden välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi maa- ja metsätaloutta voidaan hyvin harjoittaa tuulivoima-alueen sisälläkin.

Välilliset vaikutukset (melu-, varjostus- ja maisemavaikutukset) rajoittavat maankäyttöä huomattavasti laajemmin. Esimerkiksi tuulivoimaloiden 40 desibelin melualueelle ei ole mahdollista sijoittaa asuin- tai lomarakentamista kuin osoittamalla erikseen, että melun ohjearvot ja määräykset täyttyvät. Kunta voi halutessaan myös estää asuin- ja lomarakentamisen näille alueille.

## 8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arvioinnissa käytetään voimassa ja vireillä olevia maankäytön suunnitelmia (maakuntakaavat, yleis- ja asemakaavat, muut maankäytön suunnitelmat) sekä niihin liittyviä ympäristöselvityksiä, valo- ja ilmakuvia, hankkeessa tehtyjä melu-, varjostus- ja näkyvyysmallinnuksia, karttatarkasteluja sekä YVA–suunnitelmasta saatua palautetta. Lisäksi kuullaan paikallisia maankäytön suunnittelijoita.

Hankkeesta aiheutuvat maankäytön rajoitukset sekä mahdolliset ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kesken kuvaillaan. Vaikutukset hankealueella ja sen lähiympäristössä tarkastellaan vaikutusalueen osalta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kiinnitetään huomiota hankealueella olevien maankäyttömuotojen seudulliseen arvoon ja harvinaisuuteen.

Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistamia vaikutuksia maakunnallisten ja valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden toteutumisen kannalta. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön on arvioinut asiantuntija-arviona FM Terhi Wendelin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 8.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Kaavoituksen herkkyyttä muutoksille on arvioitu alueen kaavoitustilanteeseen perustuen. Arvioinnissa on huomioitu, miten olemassa oleva kaavoitus tukee suunniteltua toimintaa ja onko vaikutusalue kaavoitustilanteensa vuoksi herkkää suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle. Vaikutuskohteen herkkyys maankäyttöön kohdistuville vaikutuksille määräytyy kohteen ja sitä ympäröivien alueiden nykyisen maankäytön perusteella. Herkkiä muutokselle ovat mm. alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luonto- tai maisemakohteita, asumista tai virkistyskäyttöä.

Muutoksen suuruusluokka määräytyy perustuen kaavamuutoksen suuruuteen ja siihen, kuinka laajalla alueella kaavamuutos joudutaan tekemään. Arvioitaessa hankkeen maankäyttövaikutusten suuruutta on hankesuunnitelmia verrattu maankäytön nykytilaan. Muutoksen suuruus määritellään maankäytön muutoksissa muutoksen laadun, laajuuden ja palautuvuuden perusteella.

Maankäyttövaikutusten sekä kaavoitusvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2.

Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Kivarin ja Pärjän alueilla maankäytön herkkyys on vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE2). Tuulivoimalat rajoittavat muuta maankäyttöä vain välittömässä lähiympäristössään ja muualla tuulivoima-alueella maankäyttö voi jatkua entisellään. Kivarin hankealueella sijaitsee luonnonsuojelualueita, mutta suunnitellut voimalat sijaitsevat sen verran etäällä näistä alueista, että suoria maankäytöllisiä vaikutuksia ei synny.

Kivarin hankealueen vaikutusalueella (n. 5 km) maankäytön herkkyys on kohtalainen hankealueen itäpuolella, jossa lähin asuinrakennus sijaitsee noin 2,1 kilometrin etäisyydellä. Tällä alueella sijaitsee myös maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Pärjänsuo. Maankäytön herkkyys on kohtalainen myös hankealueen luoteispuolella maakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön (Livon joenrantakylä) alueella.

Pärjän hankealueen vaikutusalueella (n. 5 km) maankäytön herkkyys on kohtalainen hankealueen luoteispuolella, jonne sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue (Nurmiharju) sekä hankealueen länsi-luoteispuolella, jonne sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Pärjänsuo. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Pärjän alueen itäpuolelle Pikkukylän alueelle ja lähimmät vapaa-ajan rakennukset alueen luoteispuolelle Pärjänjokivarteen. Näitä alueita ei ole kaavoitettu.

Muualla tuulivoimahankealueiden vaikutusalueiden herkkyys suunnitellun toiminnan kaavoittamiselle on kaavoitus- ja maankäyttötilanteensa vuoksi vähäinen.

## 8.4 Nykytila

### 8.4.1 Alueen yleiskuvaus

*Kivari*

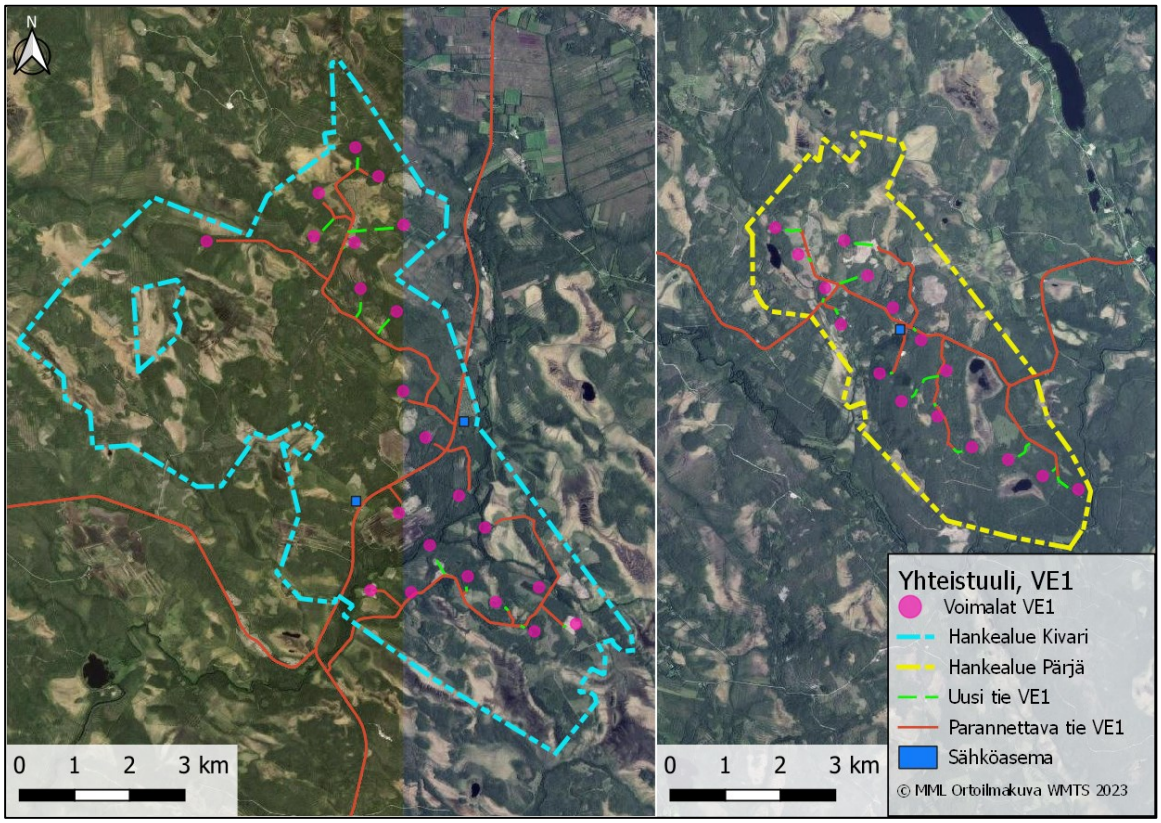
Kivarin hankealue sijaitsee Pudasjärven kaupungissa noin 14 kilometriä kaupungin keskustasta koilliseen. Kivarin hankealue sijoittuu Livojoen itäpuolelle ja Pärjänsuon pienkylän etelä-lounaispuolelle. Etelässä Kivarin alue rajautuu Iso-Kontiosuon alueelle. Kivarin hankealueen koko on noin 5 380 hehtaaria. Hankealue on pääosin metsätalousmaata sekä ojitettua ja helppokulkuista suoaluetta. Alueella on myös osittain toiminnassa oleva Murtosuon turvetuotantoalue (Turveruukki Oy). Hankealueella on turvetuotantoa varten rakennettuja teitä ja ojitusta.

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Alueen läpi kulkee koillis-lounaissuunnassa Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä virtoja, kuten Koivuoja hankealueen kaakkoisosassa. Alueen metsät ovat pääosin suhteellisen nuoria. Alueen suot ovat pääosin ojitettu, seassa on myös helppokulkuisia ojittamattomia suoalueita. Alueella on melko kattava metsäautotieverkko. Kivarin alueen lävitse kulkee Kivarintie (yhdystie 18788). Kivarin hankealue sijoittuu noin 120–165 metriä merenpinnan yläpuolelle. Alueen keskiosassa Teerikankaalla kulkee muuta aluetta korkeampi pohjoiseteläsuuntainen harjanne.

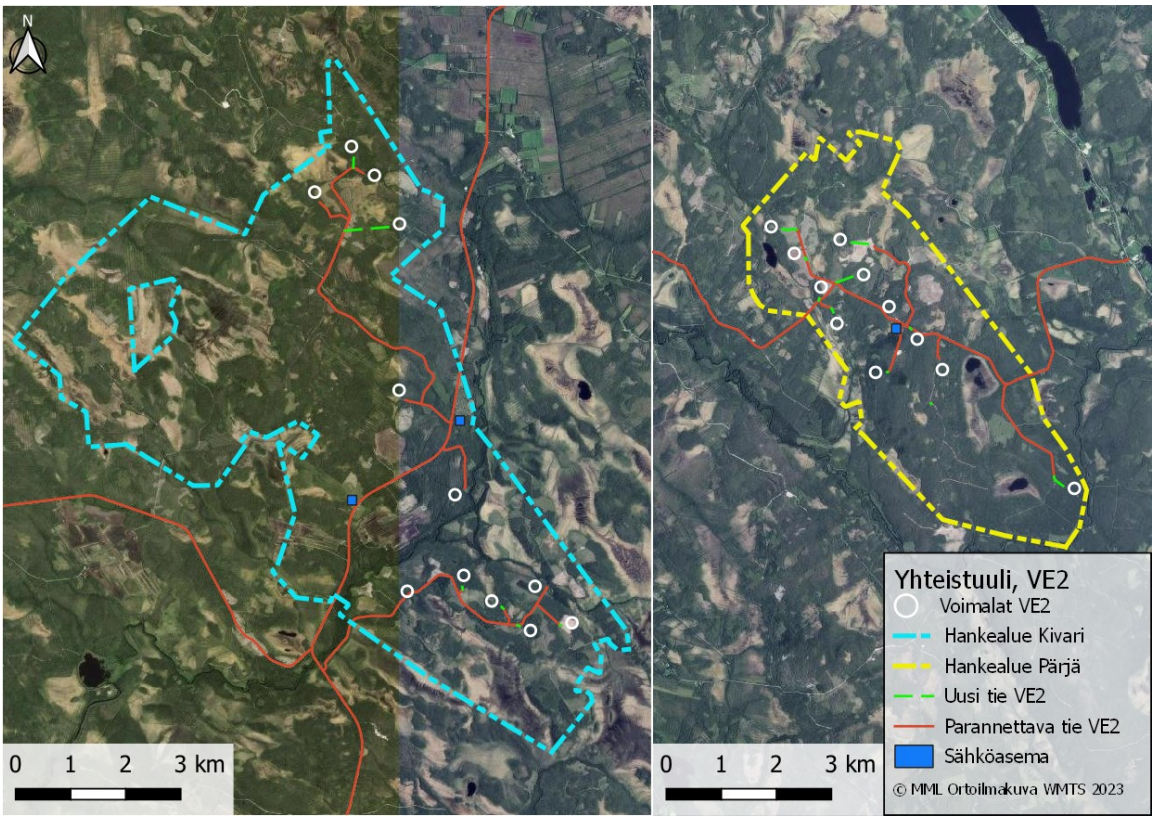
*Pärjä*

Pärjän hankealue sijoittuu Kivarin alueesta noin 9 kilometriä koilliseen. Pudasjärven keskustaan Pärjän alueelta on noin 29 kilometriä, Syötekylään noin 16 kilometriä ja Pärjänkylään noin 5,4 kilometriä. Pärjän alueen koko on noin 2 190 hehtaaria. Hankealue on pääosin metsätalousmaata.

Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Pärjän hankealueelle sijoittuu useita lampia ja järviä, joista suurimmat ovat Keihäslampi hankealueen pohjoisosassa, Ylä-Palolampi hankealueen keskiosissa ja Ala-Palolampi alueen eteläosassa. Pärjän hankealueen keskiosassa kulkee koillis-lounaissuunnassa myös Majovaoja ja pohjoisosassa itä-länsisuunnassa Ruo-oja. Alueen metsät ovat pääosin suhteellisen nuoria. Alueen suot ovat pääosin ojitettu. Alueella on melko kattava metsäautotieverkko, seassa on myös hieman helppokulkuisia ojittamattomia suoalueita. Alueella sijaitsee paikoitellen myös avokallioalueita. Pärjän hankealue on korkeusvaihteluiltaan Kivarin aluetta vaihtelevampaa ja sijoittuu Kivarin aluetta korkeammalle tasolle, noin 140–215 metriä merenpinnan yläpuolelle. Korkeimmat osat sijoittuvat Pärjän alueen keskiosiin, jonne sijoittuu koillis-lounaissuuntainen harjanne.




*Kuva 47. Hankealueet ilmakuvassa, VE1.*




*Kuva 48. Hankealueet ilmakuvassa, VE2.*

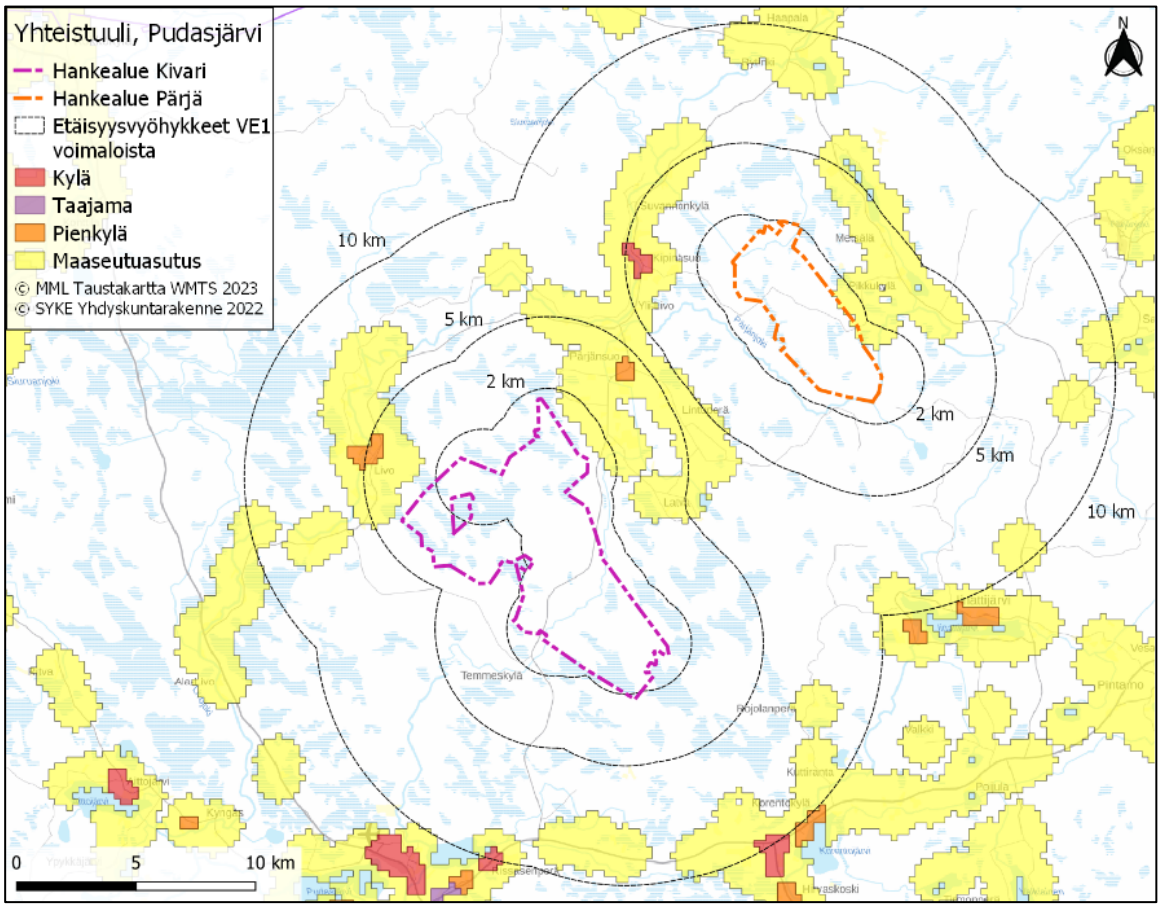
## 8.5 Yhdyskuntarakenne

*Kivari*

Kivarin hankealue on metsätalousaluetta. Sen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja harvaan asuttua maaseutua. Asutus on keskittynyt alueen vesistöjen ympärille ja teiden varsille. Lähimmät asutuskeskittymät sijoittuvat Livon ja Pärjänsuon alueille. Lähin maaseutuasutusalue on Pärjänsuo noin kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2). Lähin pienkyläalue on myös Pärjänsuon alueella Sievilän ja Portaanpään alueilla, noin 3,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2), hankealueen koillispuolella. Lähin kylä sijaitsee Kipinäsuolla hankealueen koillispuolella, noin 7,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2). Lähin taajama Kivarin hankealueesta on Pudasjärven keskusta yli 11 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Se sijaitsee hankealueiden lounaispuolella.

*Pärjä*

Pärjän hankealue on metsätalousaluetta. Sen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja harvaan asuttua maaseutua. Asutus on keskittynyt teiden ja vesistöjen ympärille. Pärjän hankealuetta lähimmät asutuskeskittymät ovat Kipinäsuolla ja Pärjänsuolla. Lähin maaseutuasutusalue on Pärjän hankealueen itäpuolella Metsälässä, noin kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2). Lähin pienkyläalue on myös Pärjänsuon alueella Sievilän ja Portaanpään alueilla, noin 6,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2), hankealueen länsipuolella. Lähin kylä sijaitsee Kipinäsuolla hankealueen luoteispuolella, noin 3,9 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2). Lähin taajama Pärjän hankealueesta on Pudasjärven keskusta yli 26 kilometrin etäisyydellä voimaloista.



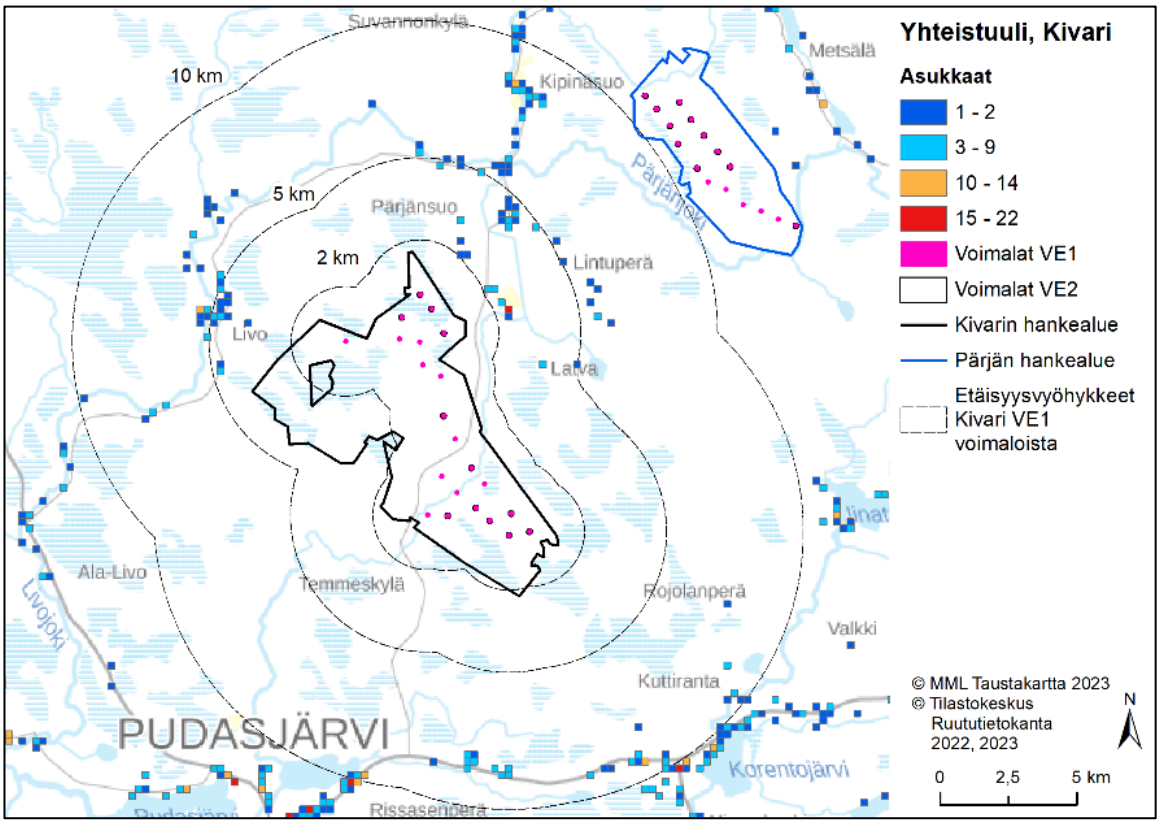

*Kuva 49. Yhdyskuntarakenne hankealueiden ympäristössä.*

## 8.6 Asutus ja väestö

Pudasjärvellä oli vuoden 2022 lopussa 7 603 asukasta (Tilastokeskus 2023). Hankealueiden ympäristössä asutus on keskittynyt pääasiassa vesistöjen rannoille ja teiden varsille.

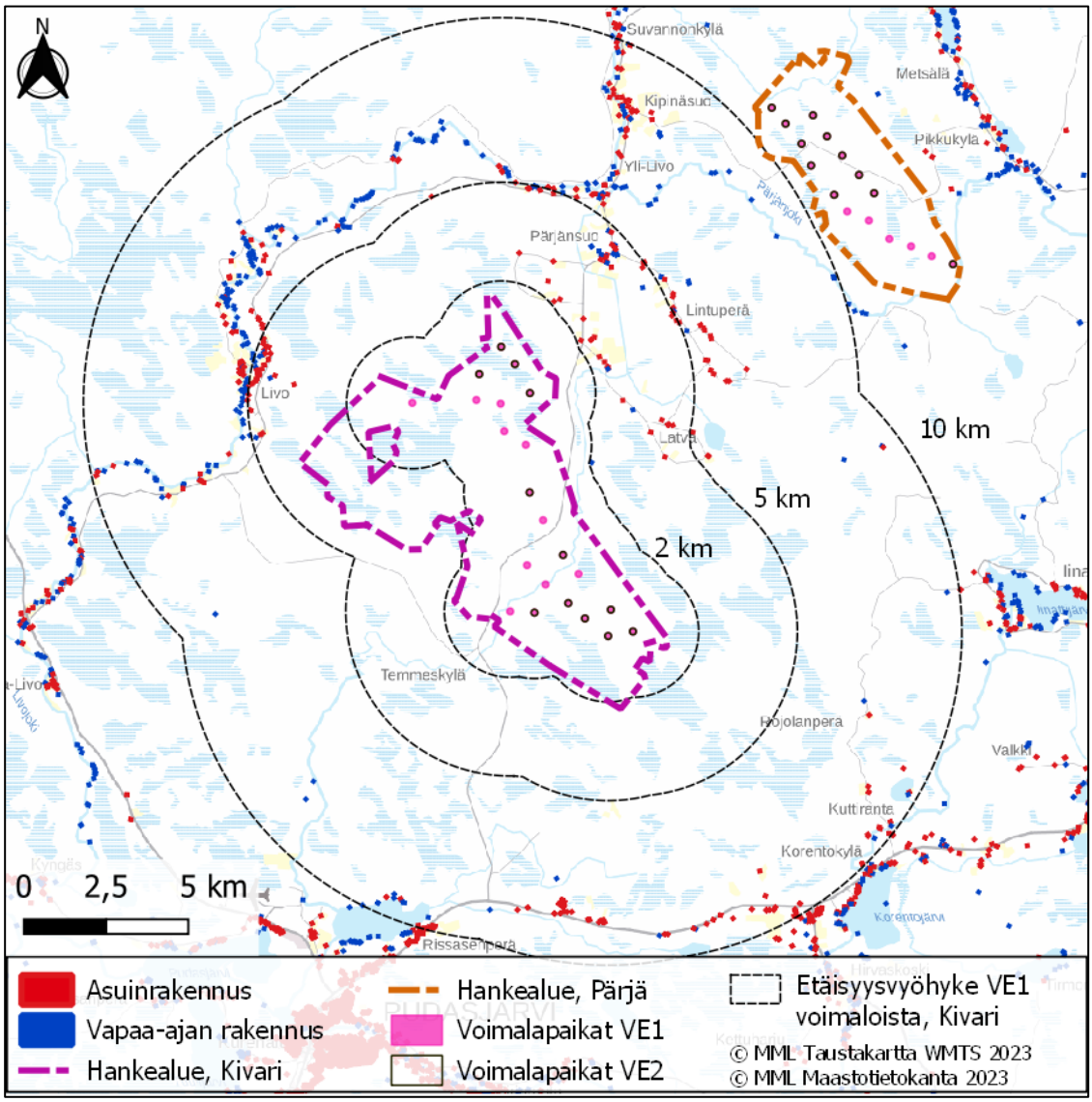
### *Kivari*

Kivarin hankealueen ympäristössä asutusta on keskittynyt Livojokivarteen ja Sarankyläntien varteen, Pärjänsuon alueelle Kivarin ja Pärjän alueiden väliin sekä hankealueen eteläpuolelle Kuusamontien varteen. Kahden kilometrin etäisyydelle Kivarin hankealueen voimaloista ei sijoitu yhtään asutusta. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE 1 118 asukasta ja vaihtoehdossa VE 2 88 asukasta. Kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee vaihtoehdossa VE 1 397 asukasta ja vaihtoehdossa VE 2 389 asukasta.




*Kuva 50. Asukkaat alle 10 kilometrin etäisyydellä Kivarin voimaloista laajemmassa toteutusvaihtoehdossa VE1.*

Maastotietokannan mukaan asutus on sijoittunut hankealueen lähiympäristössä pääasiassa teiden sekä vesistöjen, kuten Livojoen läheisyyteen. Myös Pärjänsuon alueelle sijoittuu asutusta. Myös vapaa-ajan asutus on keskittynyt näille alueille. Kahden kilometrin etäisyydellä Kivarin hankealueen voimaloista ei sijaitse yhtään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Lähimmät vakituisessa käytössä olevat asuinrakennukset sijoittuvat Kivarin hankealueen lähistössä Pärjänsuon alueelle, noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2). Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee hankealueen itäpuolella Lappi-nimisellä alueella Ämmänsuon ja Kivarintien välissä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,1 kilometriä (VE1 ja VE2). Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu vaihtoehdossa VE1 65 asuinrakennusta ja 23 vapaa-ajan rakennusta, vaihtoehdossa VE2 39 asuinrakennusta ja 16 vapaa-ajan rakennusta. Kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu vaihtoehdossa VE1 246 asuinrakennusta ja 220 vapaa-ajan rakennusta, vaihtoehdossa VE2 236 asuinrakennusta ja 207 vapaa-ajan rakennusta. Kuvista Kuva 54Kuva 55 nähdään, että alueiden etäisyysvyöhykkeet sijoittuvat 10 kilometrin etäisyydellä limittäin ja yhdistyvät. Tällä alueella sijaitsee yhteensä 509 asukasta, 363 asuinrakennusta ja 479 vapaa-ajanrakennusta.



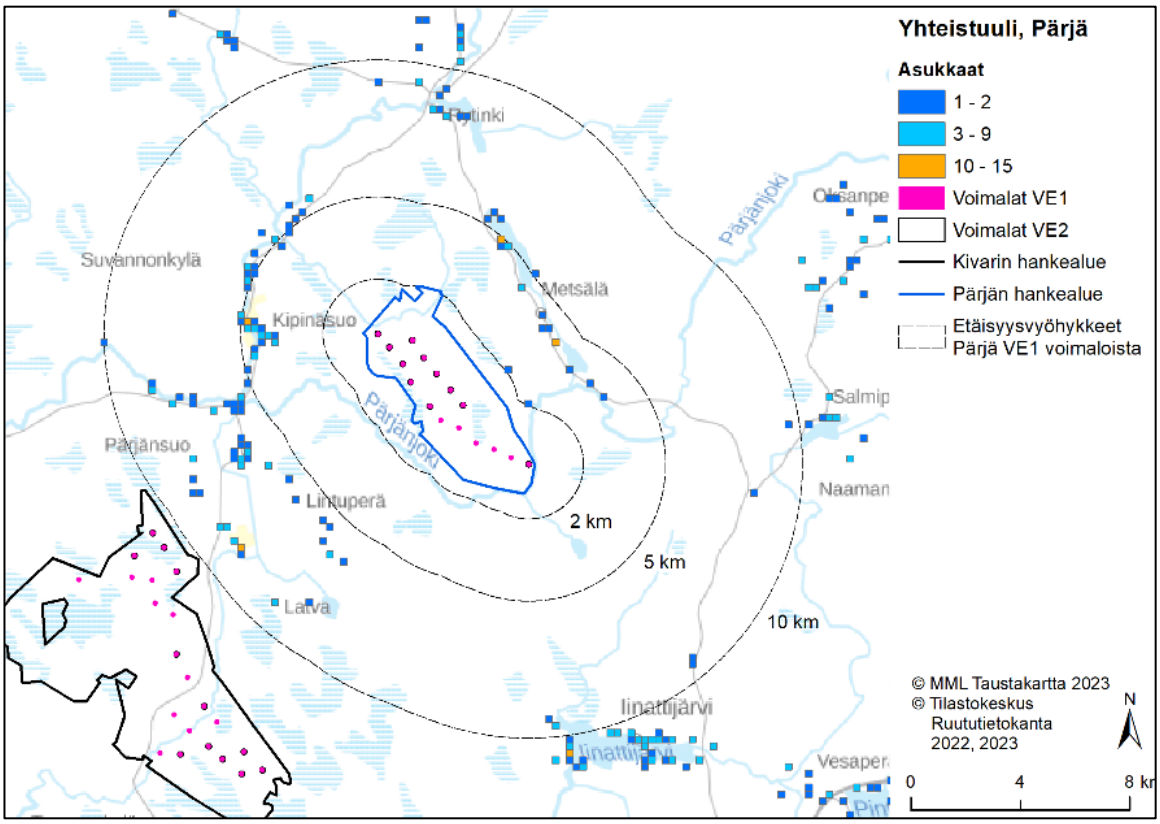

*Kuva 51. Asuin- ja vapaa-ajan rakennukset Kivarin alueen ympäristössä noin 10 km etäisyydellä VE1 voimaloista.*

*Taulukko 11. Kivarin hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2022 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2022 (2023c), 250x250 ruututieto) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2023).*

| Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Asukkaita | Asuinrakennuksia | Vapaa-ajan rakennuksia |
|---|---|---|---|
| **VE1** | | | |
| 2 km | 0 | 0 | 0 |
| 5 km | 118 | 65 | 23 |
| 10 km | 397 | 246 | 220 |
| **VE2** | | | |
| 2 km | 0 | 0 | 0 |
| 5 km | 88 | 39 | 16 |
| 10 km | 389 | 236 | 207 |
| **Pärjä ja Kivari yhdistetyt etäisyysvyöhykkeet (VE1)** | | | |
| 10 km | 509 | 363 | 479 |

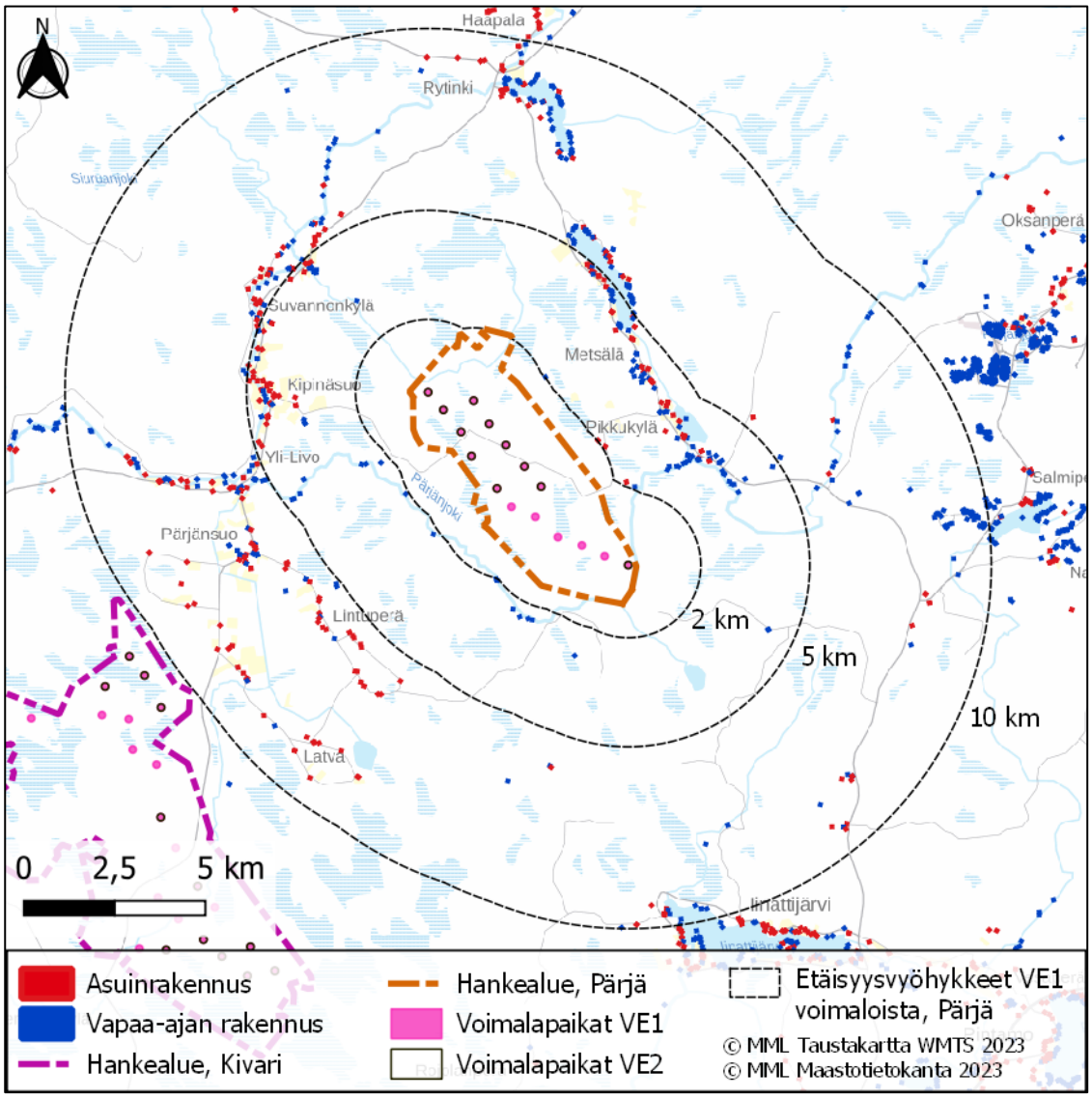
*Pärjä*

Asutus on keskittynyt Pärjän hankealueen ympäristössä Livojokivarteen ja Sarankyläntien varteen. Lisäksi Pärjän hankealueen koillisitäpuolelle sijoittuvien Rytinkijärven, Iso Kuopusjärven ja Pikku Kuopusjärven rannoille on keskittynyt asutusta, kuten myös Pärjän alueen lounais- ja länsipuolelle sijoittuvan Pärjänsuon alueelle. Kahden kilometrin etäisyydellä Pärjän hankealueen voimaloista ei sijoitu yhtään asutusta. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa 93 asukasta. Kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa 298 asukasta.




*Kuva 52. Asukkaat alle 10 kilometrin etäisyydellä Pärjän voimaloista laajemmassa toteutusvaihtoehdossa VE1.*

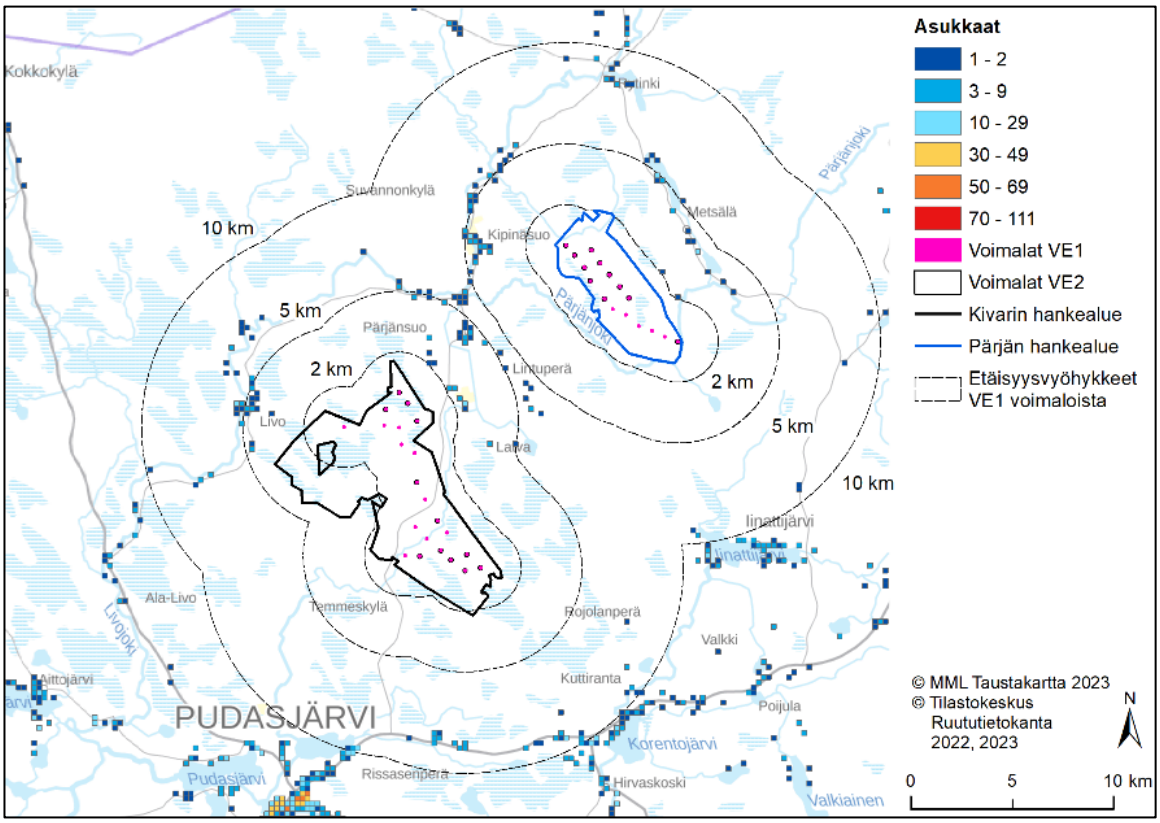
Maastotietokannan mukaan asutus on keskittynyt Pärjän lähistössä aiemmin mainituille alueille. Vapaa-ajan asutusta sijaitsee lisäksi Pärjänjokivarressa. Kahden kilometrin etäisyydellä Pärjän hankealueen voimaloista ei sijoitu yhtään asuin tai vapaa-ajan rakennuksia. Lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat kuitenkin juuri noin 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Pärjän alueen itäpuolelle Pikkukylän alueelle. Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat alueen luoteispuolelle Pärjänjokivarteen. Viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu molemmissa vaihtoehdossa 70 asuinrakennusta ja 100 vapaa-ajan rakennusta. Kymmenen kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu molemmissa vaihtoehdossa 223 asuinrakennusta ja 329 vapaa-ajan rakennusta.



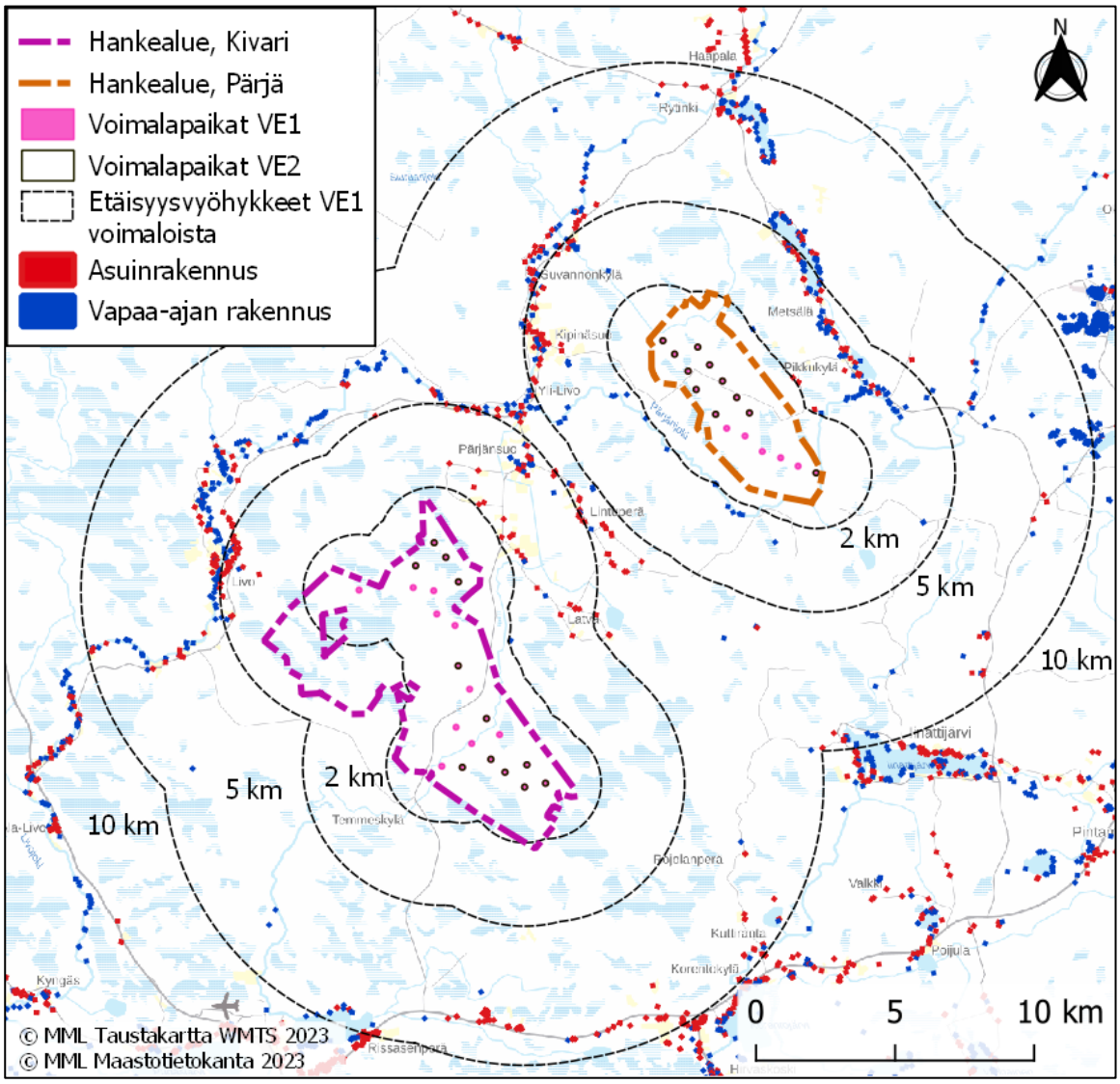

*Kuva 53. Asuin- ja vapaa-ajan rakennukset Pärjän alueen ympäristössä noin 10 km etäisyydellä VE1 voimaloista.*

*Taulukko 12. Pärjän hankealueen lähialueiden asukkaiden määrät vuoden 2022 lopussa (Lähde: Tilastokeskus, ruututietokanta 2022 (2023c), 250x250 ruututieto) sekä asuinrakennusten ja vapaa-ajan asuntojen määrät (Lähde: Maanmittauslaitos, maastotietokanta 2023).*

| Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta | Asukkaita | Asuinrakennuksia | Vapaa-ajan rakennuksia |
|---|---|---|---|
| **VE1** | | | |
| 2 km | 0 | 0 | 0 |
| 5 km | 93 | 70 | 100 |
| 10 km | 298 | 223 | 329 |
| **VE2** | | | |
| 2 km | 0 | 0 | 0 |
| 5 km | 93 | 70 | 100 |
| 10 km | 298 | 223 | 329 |
| **Pärjä ja Kivari yhdistetyt etäisyysvyöhykkeet (VE1)** | | | |
| 10 km | 509 | 363 | 479 |




*Kuva 54. Asukkaiden määrä hankealueiden ympäristöissä.*




*Kuva 55. Asuin- ja vapaa-ajan rakennukset hankealueiden läheisyydessä.*

## 8.7 Kaavoitus

### 8.7.1 Yleiskaavat

Hankealueiden ympäristössä sijaitsee seuraavia yleiskaavoja, rantayleiskaavoja, rantaosayleiskaavoja ja osayleiskaavoja:

1. **Syötteen yleiskaava** sijaitsee noin 9,8 km etäisyydellä Pärjän voimaloista (VE1 ja VE2) ja noin 22,9 km etäisyydellä Kivarin voimaloista (VE1 ja VE2).
2. **Syötteen osayleiskaava** sijaitsee noin 4,6 km etäisyydellä Pärjän voimaloista (VE1 ja VE2) ja noin 18 km etäisyydellä Kivarin voimaloista (VE1 ja VE2).
3. **Livojokivarren rantaosayleiskaava** sijaitsee noin 4,3 km etäisyydellä Pärjän voimaloista (VE1 ja VE2) ja noin 4,9 km etäisyydellä Kivarin voimaloista (VE1 ja VE2).
4. **Iijokivarren rantayleiskaava** sijaitsee noin 15 km etäisyydellä Kivarin voimaloista (VE1) ja yli 30 km etäisyydellä Pärjän voimaloista.

5. **Törrönkangas, Riekinkangas ja Kirkonseutu osayleiskaava 2025** sijaitsee noin 10,4 km etäisyydellä Kivarin voimaloista (VE1) ja noin 26,2 km etäisyydellä Pärjän voimaloista (VE1 ja VE2).
6. **Kurenalan yleiskaava** sijaitsee noin 9,8 km etäisyydellä Kivarin voimaloista (VE1) ja noin 25,2 km etäisyydellä Pärjän voimaloista (VE1).
7. **Tolpanvaaran tuulivoima-alueen osayleiskaava** sijaitsee yli 27 km etäisyydellä Kivarin voimaloista ja yli 31 km etäisyydellä Pärjän voimaloista.
8. **Puhosjärven rantayleiskaava** sijaitsee yli 33 km etäisyydellä molempien hankealueiden voimaloista.

*Kivari*

Kivarin hankealueelle ei sijoitu voimassa olevia yleiskaavoja. Lähin yleiskaava-alue on Livojokivarren rantaosayleiskaava, joka sijaitsee noin 4,9 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Kivarin voimalasta (VE1 ja VE2). Livojokivarren rantaosayleiskaavassa lähimmäksi Kivarin hankealuetta sijoittuu seuraavia kaavamerkintöjä:

| | |
|---|---|
| A<br>2<br>A | ASUINRAKENNUSTEN ALUE<br>Luku A -merkinnän yläpuolella osoittaa alueelle sallittujen rakennuspaikkojen enimmäismäärän.<br>Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 3500 m². Jos rakennuspaikka on liitettävissä keskitettyyn jätevesin käsittelyyn, on rakennuspaikan vähimmäiskoko 2 000 m². Rantarakennuspaikan rantaviivan pituuden tulla olla vähintään 40 m.<br>Rakennuspaikalle saa rakentaa enintään yhden kaksiasuntoisen asuinrakennuksen. Rakennuspaikalle saa rakentaa sen käyttötarkoitukseen liittyviä talousrakennuksia.<br>Rakennuspaikalle rakennettavaksi sallittu kerrosala saa olla enintään 10 % rakennuspaikan pinta-alasta. |
| AM | MAATILAN TALOUSKESKUS<br>Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 3500 m². Jos rakennuspaikka on liitettävissä keskitettyyn jätevesin käsittelyyn, on rakennuspaikan vähimmäiskoko 2 000 m². Rantarakennuspaikan rantaviivan pituuden tulla olla vähintään 40 m.<br>Rakennuspaikalle saa rakentaa enintään yhden kaksiasuntoisen asuinrakennuksen.<br>Rakennuspaikalle saa rakentaa sen käyttötarkoitukseen liittyviä talousrakennuksia.<br>Rakennuspaikalle rakennettavaksi sallittu kerrosala saa olla enintään 10 % rakennuspaikan pinta-alasta.<br>Sen estämättä, mitä edellä on rakennusten tai asuntojen lukumäärästä määrätty, rakennusvalvontaviranomainen voi antaa luvan rakentaa maatalouskäytössä olevan maatilan talouskeskuksen yhteyteen asuinrakennuksen ja maatilamatkailua palvelevia rakennuksia. |

| | |
|---|---|
| RA<br>2<br>RA | LOMA-ASUNTOALUE<br><br>Luku RA-merkinnän yläpuolella osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän.<br><br>Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 3500 m2. Jos rakennuspaikka on liitettävissä keskitettyyn jätevesin käsittelyyn, on rakennuspaikan vähimmäiskoko 2 000 m2. Rantarakennuspaikan rantaviivan pituuden tulla olla vähintään 40 m.<br><br>Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden loma-asunnon ja siihen liittyviä talousrakennuksia 180 k-m2 kokonaisrakennusoikeuden puitteissa. Loma-asunnon suurin sallittu kerrosala saa olla enintään 100 k-m2. |
| MA | MAISEMALLISESTI ARVOKAS PELTOALUE<br>Kulttuuriympäristön kannalta arvokas peltoalue, joka on tarkoitettu maatalouskäyttöön.<br>Alueella on voimassa MRL 43.2 §:n mukainen rakentamis- ja toimenpiderajoitus. Alueella ei saa suorittaa maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden laaja-alaista istuttamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä ilman MRL 128 §:ssä mainittua maisematyölupaa.<br>Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Rakennukset tulee sijoittaa olemassa olevien talouskeskusten läheisyyteen tai maisemallisesti sopiville reuna-alueille. |
| M | MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE<br>Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.<br>MRL 72 §:n mukaisella ranta-alueella muu kuin 72 § 3 mom. mukainen rakentaminen on kielletty.<br>M-alueet ovat normaaleja maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä rantavyöhykkeen ulkopuolella haja-asutusluonteiseen rakentamiseen tarkoitettuja alueita. Näillä alueilla rakentaminen voi sijoittua rantavyöhykkeen ulkopuolella vapaasti yleiskaavan periaatteet ja rakennusjärjestyksen säädökset huomioon ottaen. Rakentaminen voi olla joko kiinteää asutusta tai loma-asutusta |
| VR-1 | RETKEILY- JA ULKOILUALUE<br>Alue on tarkoitettu pääasiassa kalastus- ja luontomatkailuun. Alueelle voidaan sijoittaa retkeilyreittejä taukopaikkoineen sekä ohjelmapalvelu- yms. kalastus- ja matkailutukikohtia. Metsätalous on sovitettava alueella harjoitettavaan virkistyskäyttöön ja porotalouteen. |
| yt 8570 | YHDYSTIE |

*Pärjä*

Pärjän hankealueelle ei sijoitu yleiskaavoja. Lähin yleiskaava-alue on Livojokivarren rantaosayleiskaava, joka sijaitsee noin 4,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Pärjän voimalasta (VE1 ja VE2). Lisäksi Syötteen osayleiskaava sijaitsee noin 4,6 km etäisyydellä lähimmästä Pärjän voimalasta (VE1 ja VE2).

Livojokivarren rantaosayleiskaavassa lähimmäksi Pärjän hankealuetta sijoittuu seuraavia kaavamerkintöjä:

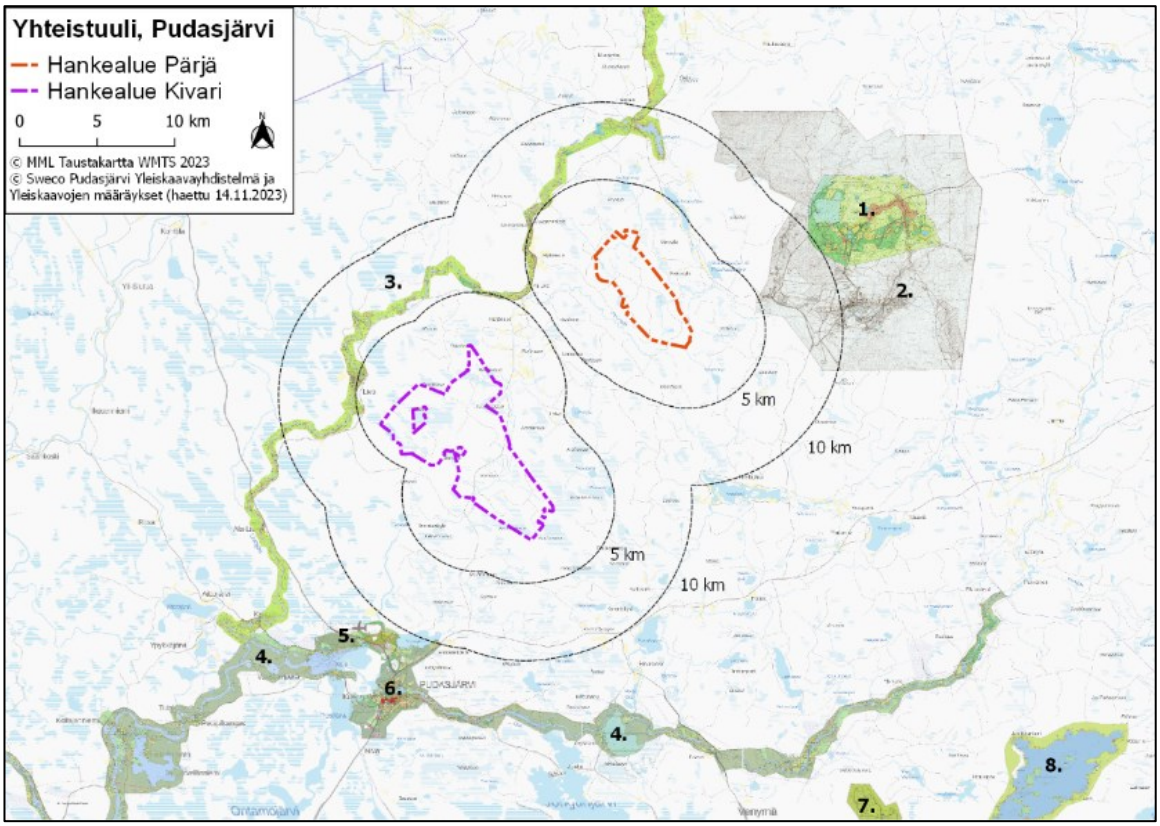
| | |
|---|---|
| A<br>2<br>A | ASUINRAKENNUSTEN ALUE<br>Luku A -merkinnän yläpuolella osoittaa alueelle sallittujen rakennuspaikkojen enimmäismäärän.<br>Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 3500 m². Jos rakennuspaikka on liitettävissä keskitettyyn jätevesin käsittelyyn, on rakennuspaikan vähimmäiskoko 2 000 m². Rantarakennuspaikan rantaviivan pituuden tulla olla vähintään 40 m.<br>Rakennuspaikalle saa rakentaa enintään yhden kaksiasuntoisen asuinrakennuksen. Rakennuspaikalle saa rakentaa sen käyttötarkoitukseen liittyviä talousrakennuksia.<br>Rakennuspaikalle rakennettavaksi sallittu kerrosala saa olla enintään 10 % rakennuspaikan pinta-alasta. |
| AM | MAATILAN TALOUSKESKUS<br>Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 3500 m². Jos rakennuspaikka on liitettävissä keskitettyyn jätevesin käsittelyyn, on rakennuspaikan vähimmäiskoko 2 000 m². Rantarakennuspaikan rantaviivan pituuden tulla olla vähintään 40 m.<br>Rakennuspaikalle saa rakentaa enintään yhden kaksiasuntoisen asuinrakennuksen.<br>Rakennuspaikalle saa rakentaa sen käyttötarkoitukseen liittyviä talousrakennuksia.<br>Rakennuspaikalle rakennettavaksi sallittu kerrosala saa olla enintään 10 % rakennuspaikan pinta-alasta.<br>Sen estämättä, mitä edellä on rakennusten tai asuntojen lukumäärästä määrätty, rakennusvalvontaviranomainen voi antaa luvan rakentaa maatalouskäytössä olevan maatilan talouskeskuksen yhteyteen asuinrakennuksen ja maatilamatkailua palvelevia rakennuksia. |
| RA<br>2<br>RA | LOMA-ASUNTOALUE<br>Luku RA-merkinnän yläpuolella osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän.<br>Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 3500 m2. Jos rakennuspaikka on liitettävissä keskitettyyn jätevesin käsittelyyn, on rakennuspaikan vähimmäiskoko 2 000 m2. Rantarakennuspaikan rantaviivan pituuden tulla olla vähintään 40 m. |

| | |
|---|---|
| | Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden loma-asunnon ja siihen liittyviä talousrakennuksia 180 k-m2 kokonaisrakennusoikeuden puitteissa. Loma-asunnon suurin sallittu kerrosala saa olla enintään 100 k-m2. |
| MA | MAISEMALLISESTI ARVOKAS PELTOALUE<br>Kulttuuriympäristön kannalta arvokas peltoalue, joka on tarkoitettu maatalouskäyttöön.<br>Alueella on voimassa MRL 43.2 §:n mukainen rakentamis- ja toimenpiderajoitus. Alueella ei saa suorittaa maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden laaja-alaista istuttamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä ilman MRL 128 §:ssä mainittua maisematyölupaa.<br>Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Rakennukset tulee sijoittaa olemassa olevien talouskeskusten läheisyyteen tai maisemallisesti sopiville reuna-alueille. |
| MA-1 | MAISEMALLISESTI ARVOKAS PELTOALUE/NIITTY<br>Alue tulisi säilyttää avoimena niittynä tai mikäli mahdollista, palauttaa viljelykäyttöön. Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. |
| M | MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE<br>Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.<br>MRL 72 §:n mukaisella ranta-alueella muu kuin 72 § 3 mom. mukainen rakentaminen on kielletty.<br>M-alueet ovat normaaleja maa- ja metsätalouden harjoittamiseen sekä rantavyöhykkeen ulkopuolella haja-asutusluonteiseen rakentamiseen tarkoitettuja alueita. Näillä alueilla rakentaminen voi sijoittua rantavyöhykkeen ulkopuolella vapaasti yleiskaavan periaatteet ja rakennusjärjestyksen säädökset huomioon ottaen. Rakentaminen voi olla joko kiinteää asutusta tai loma-asutusta |
| VR-1 | RETKEILY- JA ULKOILUALUE<br>Alue on tarkoitettu pääasiassa kalastus- ja luontomatkailuun. Alueelle voidaan sijoittaa retkeilyreittejä taukopaikkoineen sekä ohjelmapalvelu- yms. kalastus- ja matkailutukikohtia. Metsätalous on sovitettava alueella harjoitettavaan virkistyskäyttöön ja porotalouteen. |
| yt 8570 | YHDYSTIE |

Syötteen osayleiskaavassa lähimmäksi Pärjän hankealuetta sijoittuu seuraavia kaavamerkintöjä:

| | |
|---|---|
| RA-4 | HARVALLE LOMA-ASUTUKSELLE TARKOITETUT ALUEET<br>Alueiden rakennusoikeus on yhteensä 3400 k-m$^2$. |

| | |
|---|---|
| MU-3 | PYTKYNHARJUN-NAAMANKAHARJUN HARJUALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ ULKOILUN OHJAAMISTARPEITA JA YMPÄRISTÖARVOJA. |
| M | MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE<br>Alueille voidaan rakentaa pysyväisasutukseen ja maa- ja metsätalouden harjoittamiseen tarkoitettuja rakennuksia. Muu rakentaminen edellyttää poikkeuslupamenettelyä. |




*Kuva 56. Hankealueiden läheisyyteen sijoittuvat yleiskaavat. Ote Pudasjärven yleiskaavayhdistelmästä.*

### 8.7.2 Asemakaavat

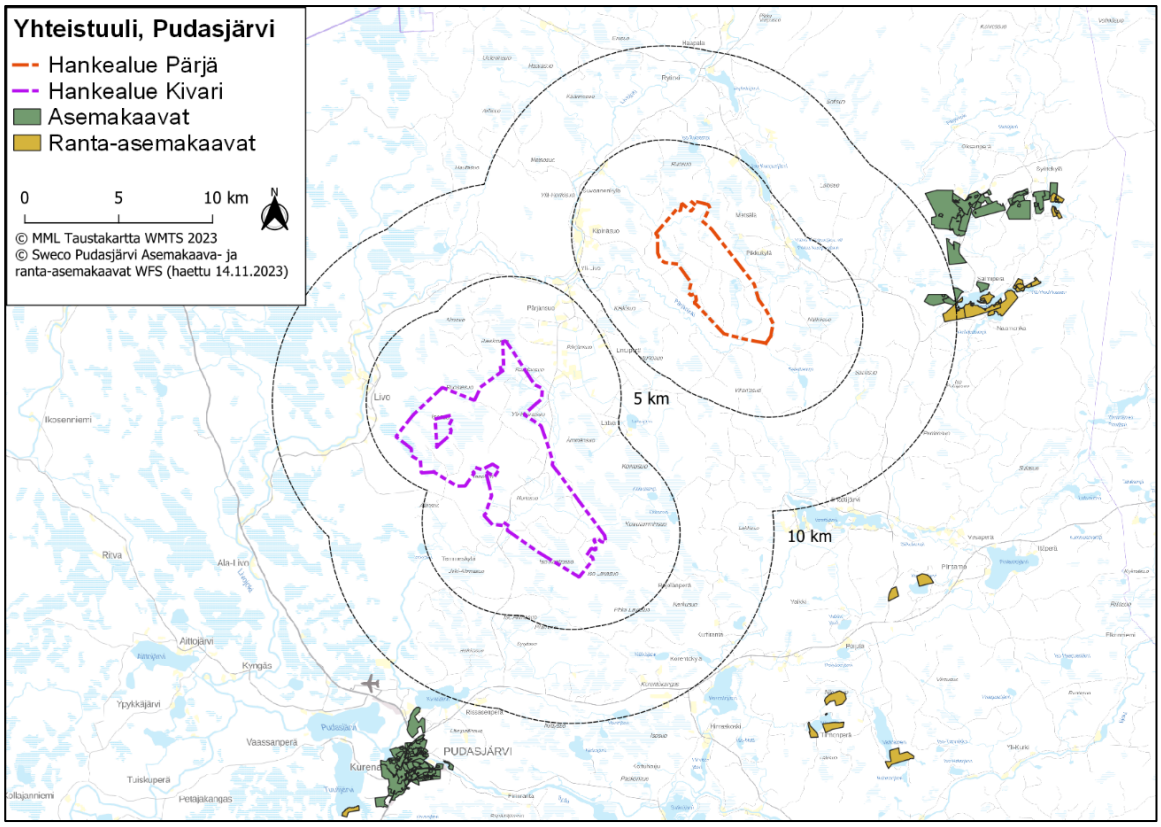
*Kivari*

Kivarin hankealueelle tai alle viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta ei sijoitu asemakaava- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet sijoittuvat Kivarin hankealueen eteläpuolelle Pudasjärven keskustan alueelle, noin 11,2 kilometrin etäisyydelle Kivarin voimaloista (VE1). Lähimmät ranta-asemakaavat sijoittuvat hankealueen kaakkoispuolelle sijoittuvien vesistöjen rannoille.

*Pärjä*

Pärjän hankealueelle tai alle viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta ei sijoitu asemakaava- tai ranta-asemakaavoja. Lähin asemakaava sijoittuu Pärjän hankealueen itäpuolelle noin 8,4

kilometrin etäisyydelle Pärjän voimaloista (VE1 ja VE2), Naamankajärven läheisyyteen. Syötekylän asemakaava-alueet sijoittuvat yli kymmenen kilometrin etäisyydelle Pärjän voimaloista.




*Kuva 57. Asema- ja ranta-asemakaavat hankealueiden ympäristössä.*

### 8.7.3 Vireillä olevat kaavat ja muut maankäyttösuunnitelmat

Hankealueilla tai niiden läheisyydessä ei ole vireillä olevia yleis- tai asemakaavoja.

## 8.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Mikäli Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoima-aluetta ei toteuteta (VE0), hankealueiden maankäyttö tulee todennäköisesti jatkumaan nykyisenkaltaisena metsätaloustoimintana. Kivarin hankealueella on käynnissä olevaa turvetuotantoa sekä turvetuotantoon soveltuvia alueita. Hankealueet ovat joiltakin osin paikallisten asukkaiden virkistys-, metsästys-, marjastus- ja keräilykäytössä.

### 8.8.1 Suhde yleiskaavoihin

*Kivari*

Kivarin hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Kivarin hankealueen läheisyyteen (n. 4,9 km lähimmistä suunnitelluista voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa) sijoittuu Livojokivarren rantaosayleiskaava. Osayleiskaavassa lähimmäksi Kivarin hankealuetta sijoittuvat kaavamerkinnät asunrakennusten alue (A), maatilan talouskeskus (AM), loma-asuntoalue (RA), maisemallisesti arvokas peltoalue (MA), maa- ja metsätalousvaltainen alue (M), retkeily- ja ulkoilualue (VR-1) sekä yhdystie.

Kivarin hankealue sijoittuu sen verran etäälle edellä mainituista alueista, että hankkeella ei ole suoraa maankäytöllistä vaikutusta Livojokivarren osayleiskaavan alueisiin eivätkä suunnitellut

voimalat estä osayleiskaavan toteutumista. Tuulivoima-alueen vaikutukset osayleiskaava-alueelle ovat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia on tarkasteltu selostuksen luvussa 9.

*Pärjä*

Pärjän hankealueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Pärjän hankealueen läheisyyteen (n. 4,3 km lähimmistä suunnitelluista voimaloista molemmissa hankevaihtoehdoissa) sijoittuu Livojokivarren rantaosayleiskaava. Osayleiskaavassa lähimmäksi Pärjän hankealuetta sijoittuvat kaavamerkinnät asunrakennusten alue (A), maatilan talouskeskus (AM), loma-asuntoalue (RA), maisemallisesti arvokas peltoalue (MA), maisemallisesti arvokas peltoalue/niitty (M-1), maa- ja metsätalousvaltainen alue (M), retkeily- ja ulkoilualue (VR-1) sekä yhdystie.

Pärjän hankealue sijoittuu sen verran etäälle edellä mainituista alueista, että hankkeella ei ole suoraa maankäytöllistä vaikutusta Livojokivarren osayleiskaavan alueisiin eivätkä suunnitellut voimalat estä osayleiskaavan toteutumista. Tuulivoima-alueen vaikutukset osayleiskaava-alueelle ovat maisemavaikutuksia.

Pärjän hankealueen läheisyyteen, noin 4,6 kilometrin etäisyydelle sijoittuu Syötteen osayleiskaava. Osayleiskaavassa lähimmäksi Pärjän hankealuetta sijoittuvat kaavamerkinnät harvalle loma-asutukselle tarkoitetut alueet (RA-4), Pytkynharjun-Naamankaharjun harjualue, jolla on erityisiä ulkoilun ohjaamistarpeita ja ympäristöarvoja (MU-3) sekä maa- ja metsätalousvaltainen alue (M).

Pärjän hankealue sijoittuu sen verran etäälle Syötteen osayleiskaavassa kaavoitetuista alueista, että hankkeella ei ole suoraa maankäytöllistä vaikutusta Syötteen osayleiskaavan alueisiin eivätkä suunnitellut voimalat estä osayleiskaavan toteutumista. Tuulivoima-alueen vaikutukset osayleiskaava-alueelle ovat maisemavaikutuksia.

### 8.8.2 Suhde asemakaavoihin

Kivarin ja Pärjän hankealueilla ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Ympäristön voimassa olevat asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että hankkeilla ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia ympäristön asemakaavoihin eivätkä suunnitellut voimalat estä asemakaavojen toteutumista.

### 8.8.3 Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

*Kivari*

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimahankkeiden alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2,5 hehtaaria/voimala. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Kivarin alueen pinta-ala on noin 5380 ha.

Tuulivoima-alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 55,4 kilometriä ja VE2 49,9 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan VE1 noin 2,6 kilometriä ja VE2 noin 1,1 kilometriä. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

*Taulukko 13. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet Kivarin hankealueella.*

| Hankevaihtoehto | Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina) | Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta) | Yhteensä (hehtaaria) | Osuus hankealueen pinta-alasta (%) |
|---|---|---|---|---|
| VE1 | 22 kpl<br>noin 44 ha | 2,6 km<br>2,6 ha | noin 46,6 ha | 0,9 % |
| VE2 | 12 kpl<br>noin 24 ha | 1,1 km<br>1,1 ha | noin 25,1 ha | 0,5 % |

Sähkönsiirron maakaapelit sijoittuvat hankealueen sisällä huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Metsätalouskäytöstä poistuvan alueen osalta maanomistajat saavat korvausta tuulivoimatoimijan kanssa tehdyistä maanvuokrasopimuksista. Tyypillisesti tuulivoimahankkeissa vuokratulon määrä ylittää metsätaloudesta saatavan tulon määrän. Lisäksi alueelle perusparannettava ja rakennettava uusi tiestö parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsätaloustöiden osalta.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoima-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

*Taulukko 14. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

| Erittäin suuri<br>+ + + + | Suuri<br>+ + + | Kohtalainen<br>+ + | Vähäinen<br>+ | Ei vaikutusta | Vähäinen<br>- | Kohtalainen<br>- - | Suuri<br>- - - | Erittäin suuri<br>- - - - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| **Tuulivoimahankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala | Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella | Rakentamistoimenpiteet | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtojen ero on voimaloiden määrissä ja sijoittumisessa sekä hankealueen tiestön sijainneissa. Vaihtoehdossa VE2 on hieman vähemmän voimaloita, joten sen toteuttaminen vaatii vähemmän maa-alaa ja uutta huoltotiestöä.

### *Pärjä*

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimahankkeiden alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2,5 hehtaaria/voimala. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouskäyttöön rakentamisen jälkeen. Pärjän alueen pinta-ala on noin 2190 ha.

Tuulivoima-alueella tuulivoimaloiden lisäksi metsätalouskäytössä olevaa maata häviää rakennettavien tuulivoimaloiden huoltoteiden ja sähköaseman alueilta. Huoltotiet tehdään parantamalla alueen nykyisiä teitä tai rakentamalla uusia teitä. Hankealueen nykyistä perusparannettavaa

tiestöä on vaihtoehdossa VE1 noin 24,1 kilometriä ja VE2 22,2 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan VE1 noin 2,9 kilometriä ja VE2 noin 1,5 kilometriä. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

*Taulukko 15. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet Pärjän hankealueella.*

| Hanke-vaihtoehto | Voimalat (kappa-lemäärä ja maa-ala hehtaareina) | Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien le-veys 10 m puutonta aluetta) | Yhteensä (hehtaaria) | Osuus hanke-alueen pinta-alasta (%) |
|---|---|---|---|---|
| VE1 | 16 kpl<br>noin 32 ha | 2,9 km<br>2,9 ha | noin 34,9 ha | 1,6 % |
| VE2 | 11 kpl<br>noin 22 ha | 1,5 km<br>1,5 ha | noin 23,5 ha | 1,1 % |

Sähkönsiirron maakaapelit sijoittuvat hankealueen sisällä huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin.

Metsätalouskäytöstä poistuvan alueen osalta maanomistajat saavat korvausta tuulivoimatoimijan kanssa tehdyistä maanvuokrasopimuksista. Tyypillisesti tuulivoimahankkeissa vuokratulon määrä ylittää metsätaloudesta saatavan tulon määrän. Lisäksi alueelle perusparannettava ja rakennettava uusi tiestö parantaa alueen saavutettavuutta esimerkiksi metsätaloustöiden osalta.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoima-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästykseen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

*Taulukko 16. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

| Erittäin suuri<br>+ + + + | Suuri<br>+ + + | Kohtalai-nen<br>+ + | Vähäi-nen<br>+ | Ei vaiku-tusta | Vähäi-nen<br>- | Kohta-lainen<br>- - | Suuri<br>- - - | Erittäin suuri<br>- - - - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Puuston raivaus ja metsätalouden menettämä maa-ala | Rakentamistoimenpiteet ja nostoalueen raivaus | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Rakentamisen aikainen liikkumisen rajoitus hankealueella | Rakentamistoimenpiteet | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtojen vähäinen ero on voimaloiden määrissä ja sijoittumisessa sekä hankealueen tiestön sijainneissa. Vaihtoehdossa VE2 on hieman vähemmän voimaloita, joten sen toteuttaminen vaatii vähemmän maa-alaa ja uutta huoltotiestöä.

### 8.8.4 Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen

*Kivari*

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja suoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille

tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat alle prosentin alaan hankealueesta.

Kivarin hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoima-alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Kivarin tuulivoima-alue ei vaikuta mainittavasti myöskään Pudasjärven kaupungin yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoimahankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, metsätalousalueille tavanomaisella tavalla. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Kahden kilometrin etäisyydellä Kivarin hankealueen voimaloista ei sijaitse yhtään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Lähimmät vakituisessa käytössä olevat asuinrakennukset sijoittuvat Kivarin hankealueen lähistössä Pärjänsuon alueelle, noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2). Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee hankealueen itäpuolella noin 2,1 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2).

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuin- ja lomarakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin rakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Asutukselle muodostuvat vaikutukset ovat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän järvien ja peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, jos pellot ja rannat aukeavat tuulivoima-alueen suuntaan tai Livojokivarren pohjoispuolen asutukselle, mikäli avoin näkymäsektori on tarpeeksi laaja. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaiseksi. Maisemavaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 9.

Kivarin hankealuetta lähimpänä sijaitseva maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pärjänsuon asutusmaisema, joka sijaitsee lähimmillään alle kilometrin etäisyydellä Kivarin hankealueesta. Samalle alueelle Pärjänsuon asutusmaiseman kanssa sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue Pärjänsuo. Etäisyyttä lähimmästä Kivarin voimalasta on noin 1,7 kilometriä (VE1 ja VE2). Lisäksi Kivarin hankealueen vaikutusalueelle sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa kolme muuta maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta ja seitsemän maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta, jotka kaikki

sijaitsevat kulttuuriympäristön alueella. Tuulivoima-alueen vaikutukset näille alueille ja kohteisiin ovat maisemavaikutuksia. Maisema-vaikutukset vaihtelevat melko vähäisestä kohtalaisiksi.

Kivarin hankealueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Hankealueen sisäiset maakaapelireitit vaikuttavat paikallisesti näkymiin puuston raivauksen myötä. Raivattavat reitit eivät ole kovin leveitä ja maakaapelit sijoittuvat teiden reunavyöhykkeelle.

*Taulukko 17. Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa, **Kivarin** hankealue.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen | Tuulivoima-alueen aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala) | Voimalapaikat ja tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle | Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus asutukseen | Voimalat (melu, varjostus, maisema) | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Vähäinen - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa | Kaavoitettava tuulivoima-alueen alue | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin | Kaavoitettava tuulivoima-alueen alue | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Kaavoitustarve | Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan | Ei vaikutusta | Suuri + / - | Suuri + / - |

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset keskeiset maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset koskevat ennen kaikkea rakentamattomien metsätalous- ja suoalueiden muuttumista osin energiantuotannon alueiksi ja uusiksi tiealueiksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset, mutta kohdistuvat noin 1–1,6 prosentin alaan hankealueesta.

Pärjän hankealue sijoittuu toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu hyvin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt eivät edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon ja hankealueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoima-alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena.

Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei kohdistu sellaisia yhdyskuntarakenteen tai maankäytön kehittämistarpeita, jotka eivät olisi sovitettavissa yhteen tuulivoimarakentamisen kanssa. Pärjän tuulivoima-alue ei vaikuta mainittavasti myöskään Pudasjärven kaupungin yhdyskuntarakenteeseen.

Tuulivoimahankealueelle ei kohdistu erityisiä asuinrakentamisen tai muun rakentamisen tarpeita. Alueella ei ole nykyisellään asuinkäytössä olevia rakennuksia ja tuulivoiman toteutuessa nykyinen maankäytön pääkäyttömuoto säilyy ja siihen liittyen alueelle voi jatkossakin rakentaa pienimuotoisia metsätaloutta palvelevia rakennuksia. Hankkeen toteutuminen ei siten rajoita alueen nykyisiä maankäyttömuotoja muutoin kuin uusien rakennuspaikkojen osalta. Maanomistajilla on edelleen mahdollisuus käyttää omistamiaan kiinteistöjä normaalilla, metsätalousalueille tavanomaisella tavalla. Tuulivoimaloita ei tulla aitaamaan, joten alueella liikkuminen tulee rajoittumaan hyvin paikallisesti.

Suunniteltujen tuulivoimaloiden alueet sijoittuvat riittävän etäälle sekä nykyisestä että kaavoitetusta asutuksesta. Lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat noin kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Pärjän alueen itäpuolelle Pikkukylän alueelle. Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat alueen luoteispuolelle Pärjänjokivarteen.

Voimalasijoittelun perusteella tuulivoimahankkeen meluvaikutukset pysyvät laissa ja määräyksissä säädettyjen ohjearvojen alapuolella suhteessa rakennettuihin asuin- ja lomarakennuksiin sekä kaavoitettuihin rakentamattomiin rakennuspaikkoihin. Välkkeen osalta sekä rakennetut että rakentamattomat kaavoitetut rakennuspaikat jäävät välkevaikutusalueen ulkopuolelle. Asutukselle muodostuvat vaikutukset ovat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia asutukselle syntyy enemmän järvien ja peltojen yhteydessä olevalle asutukselle, jos rannat ja pellot aukeavat tuulivoima-alueen suuntaan tai Livojokivarren pohjoispuolen asutukselle, mikäli avoin näkymäsektori on tarpeeksi laaja. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäytöllinen vaikutus, joka ilmenee mahdollisena kiinteistöjen ja rakennuspaikkojen haluttavuuden laskuna tai asumisviihtyvyyden laskuna. Voimaloiden näkeminen ja sen haitalliseksi kokeminen on kuitenkin hyvin kokemusperäinen vaikutus, johon vaikuttaa myös kokijan oma suhtautuminen muuttuneeseen näkymään. Näin ollen muutosta ei voida lähtökohtaisesti pitää negatiivisena, vaan se voi jonkun mielestä olla myös positiivinen. Kaiken kaikkiaan suorat maankäytölliset vaikutukset (melu ja välke) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkyminen) vaihtelevasti vähäisistä lähes merkittäviksi.

Pärjän hankealuetta lähimpänä sijaitseva maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pärjänsuon asutusmaisema, joka sijaitsee lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä Pärjän hankealueesta. Samalle alueelle Pärjänsuon asutusmaiseman kanssa sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue Pärjänsuo. Etäisyyttä lähimmästä Pärjän voimalasta on noin 5,5 kilometriä (VE1 ja VE2). Lisäksi Pärjän hankealueen vaikutusalueelle sijoittuu molemmissa hankevaihtoehdoissa Nurmiharjun maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue

noin 4,4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta molemmissa hankevaihtoehdoissa. Hankealuetta lähin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde on myös nimeltään Nurmiharju ja se sijaitsee noin 4,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2). Tuulivoima-alueen vaikutukset näille alueille ja kohteeseen ovat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutukset vaihtelevat vähäisestä kohtalaisiksi.

Pärjän hankealueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä. Tämä parantaa alueen metsien hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta niin virkistysmielessä kuin metsätalouden kannalta, joskin olemassa olevaa tiestöä on alueella ennestäänkin. Uusi tiestö helpottaa jonkin verran metsien huoltoa ja tehostaa niiden hyödyntämistä (ojitukset, hakkuut, istutukset yms. helpottuvat). Uusi tiestö vähentää hiukan metsien pinta-alaa, mutta tien alta kaadetuista puista saadaan myynti- ja verotuloja.

Hankealueen sisäiset maakaapelireitit vaikuttavat paikallisesti näkymiin puuston raivauksen myötä. Raivattavat reitit eivät ole kovin leveitä ja maakaapelit sijoittuvat teiden reunavyöhykkeelle.

*Taulukko 18. Tuulivoima-alueen vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa, **Pärjän** hankealue.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, asutukseen ja aineelliseen omaisuuteen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Vaikutus kunnan yhdyskuntarakenteeseen | Tuulivoima-alueen aiheuttama yleisen tiestön uudelleen järjestely ja maankäytön muutos | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Vaikutus maa- ja metsätaloudelle (menetetty maa-ala) | Voimalapaikat ja tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus virkistys- ja elinkeinotoiminnalle | Voimaloiden aiheuttama maankäytön muutos sekä voimaloiden melu ja maisemamuutos | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus asutukseen | Voimalat (melu, varjostus, maisema) | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Ristiriita voimassa olevan maakuntakaavan kanssa | Kaavoitettava tuulivoima-alue | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Vaikutus muuhun kaavoituksen ja maankäyttösuunnitelmiin | Kaavoitettava tuulivoima-alue | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Kaavoitustarve | Alue on kaavoittamaton ja vaatii uuden yleiskaavan | Ei vaikutusta | Suuri + / - | Suuri + / - |

### 8.8.5 Tuulivoima-alueen toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä tuulivoimalat voidaan purkaa ja poistaa kokonaisuudessaan. Perustusten ja kaapelien osalta on ratkaistava, jätetäänkö rakenteet paikoilleen vai poistetaanko ne. Mikäli kaikki rakenteet poistetaan, ei hankkeella käytöstä poiston jälkeen ole vaikutuksia maankäyttöön. Mikäli perustuslaatat jätetään paikoilleen, voidaan vaikutuksia vähentää maisemoinnilla. Tuulivoima-alueen purkamisen jälkeen alue vapautuu muuhun maankäyttöön.

## 8.9 Yhteenveto vaikutuksista

Yhteistuulen hankealueet Kivari ja Pärjä sijoittuvat tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueilla olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoima-alueet ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisia ja tukevat erityisesti uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevien tavoitteiden toteutumista.

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Vaikutukset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen hyvin pitkäkestoiset. Valtaosalla tuulivoima-alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimahankkeen suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa yleis- eikä asemakaavojen kanssa.

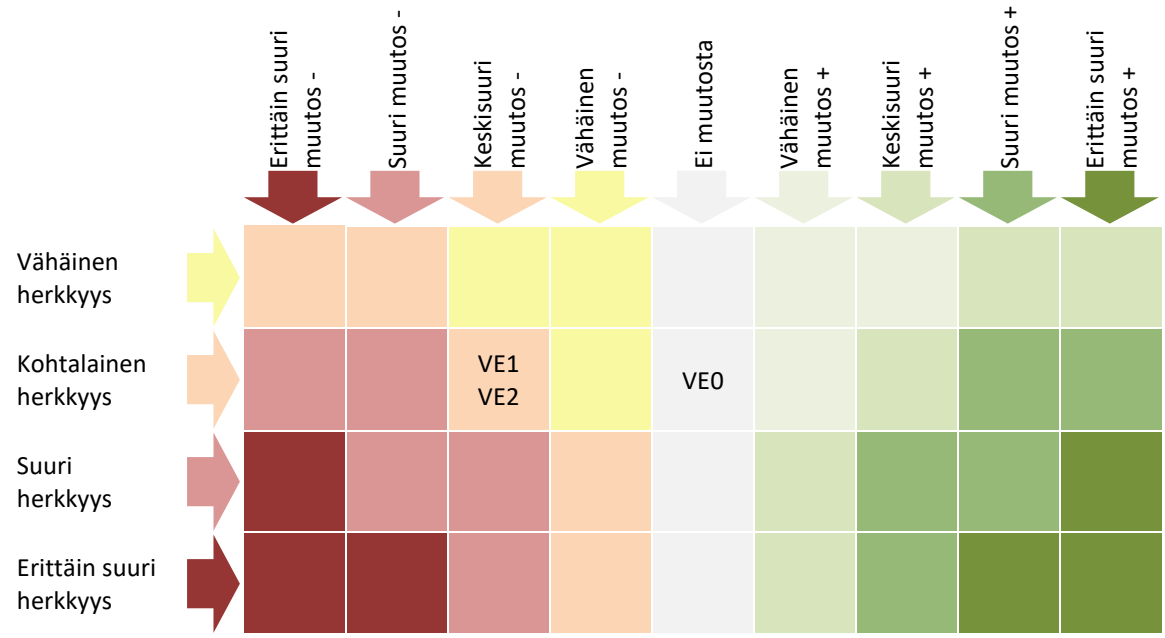
Kivarin alueelle ei ole voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden aluetta, mutta alue on osittain osoitettu valmistelussa olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa tuulivoimaloiden alueena. Kuitenkin energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevasta kaavaehdotuksesta Kivarin alue on poistettu kokonaan linnustovaikutusten takia.

Pärjän alueelle ei ole voimassa olevassa maakuntakaavassa osoitettu tuulivoimaloiden aluetta, mutta alue on osoitettu valmistelussa olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnoksessa tuulivoimaloiden alueena. Myös energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevassa kaavaehdotuksessa Pärjän alue on osittain osoitettu tuulivoimaloiden alueena (tv-1). Tuulivoima-alueen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutusten merkittävyys alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu hankkeessa kohtalaisiksi. Tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutuksissa maankäyttöön.

*Taulukko 19. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2) kokonaisvaikutus yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 8.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Kivarin ja Pärjän alueiden sijoituksessa on lähtökohtaisesti otettu huomioon alueen sijainti muun muassa suhteessa asutukseen ja olemassa oleviin teihin. Tällä sekä alueen huolellisella suunnittelulla pidetään vaikutukset lähtökohtaisesti lievinä. Tuulivoima-alueen toiminnan jälkeisiä vaikutuksia voidaan vähentää maisemoinnilla.

## 8.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Arviointityössä on pyritty käyttämään uusinta mahdollista kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistoissa on pieniä puutteita. Vaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

Arvioinnissa käytetyt tuulivoima-alueen sijoitussuunnitelmat voivat vielä myöhemmän suunnittelun edetessä tarkentua. Tarkennukset voivat koskea tuulivoimaloiden lukumäärää ja paikkaa tai kaapelien ja uusien huoltoteiden linjauksia. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta merkittävästi arvioinnin tuloksiin.

Maankäyttöä voidaan säädellä kaavoituksella, suunnittelulla ja lupamenettelyillä. Merkittäviä epävarmuustekijöitä hankkeen maankäytössä ei kuitenkaan ole, kun selvitykset ja maankäytön suunnitelmat on tehty tässä selvityksessä kuvatulla tavalla.

# 9 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA RAKENNETTUUN KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

## 9.1 Vaikutusten tunnistaminen

Maisemavaikutusten arviointityössä tarkastellaan tuulivoima-alueista johtuvia maiseman ja kulttuuriympäristöjen rakenteen, luonteen ja laadun muutoksia. Maiseman luonteen muuttumisen kautta syntyy silmin havaittavia vaikutuksia, joiden voimakkuus ja havaittavuus riippuvat paljon tarkastelupisteestä ja -ajankohdasta.

Tuulivoimarakentamisen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöihin ovat sidoksissa voimaloiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen. Lisäksi ympäröivän maiseman visuaalisella luonteella ja sietokyvyllä on merkitystä maisemavaikutusten laatuun. Maisemavaikutusten kokeminen on hyvin subjektiivinen asia, johon vaikuttaa havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan.

Tuulivoimaloiden aiheuttamat muutokset maisemassa saattavat muuttaa alueen luonnetta muuttamalla luonnonmaiseman ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai muuttamalla maiseman mittasuhteita. Se, kuinka paljon voimalat hallitsevat maisemakuvaa, riippuu myös maiseman luonteesta ja siitä, minkälaisia muita elementtejä maisemakuvaan kuuluu, ei ainoastaan siitä, kuinka paljon voimalat näkyvät tarkastelupisteeseen.

## 9.2 Vaikutusalue

Tuulivoimaloiden suuresta koosta johtuen visuaaliset muutokset maisemassa voivat ulottua laajallekin alueelle. Tuulivoimaloiden havaittavuus maisemassa riippuu voimaloiden korkeudesta ja ympäröivien alueiden peitteisyydestä sekä korkeusvaihteluiden eroista. Voimaloiden korkeudesta huolimatta niiden havaittavuus lähialueella saattaa olla varsin heikko, ellei voimaloiden ja tarkastelupisteen välille jää riittävän laajaa avointa aluetta. Tällaisia avoimia maisematiloja muodostavat muun muassa peltoaukiot, avosuot ja laajat vesistöt. Toisaalta melko vähäinenkin pihapuusto ja sopivasti sijoittuneet rakennukset voivat vähentää merkittävästi voimaloiden havaittavuutta ja hallitsevuutta maisemassa.

Ympäristöministeriön oppaassa (YM 2016b) on annettu ohjeellisia esimerkkejä etäisyysvyöhykkeistä, joita voi hyödyntää maisemaselvityksissä ja vaikutusten arvioinneissa. Lähivaikutusalueen suuruus on ollut melko väljä: noin 1–2 km…4–6 km voimaloista. On todettu, että kyseessä on alue, jolla visuaaliset vaikutukset voivat olla niin merkittäviä, että ne voivat vaikuttaa maiseman luonteeseen ja laatuun. Tuulivoimalat voivat myös olla maisemakuvassa hallitsevia. Ulloman vaikutusalueen, josta käytetään myös nimitystä välialue tai välialuevyöhyke, laajuus on määritelty noin 4–6 km…10–15 km voimaloista. Kaukovaikutusalueen laajuus on määritelty noin 10–15 km…20–25 km ja teoreettisen maksiminäkyvyysalueen laajuus noin 20–25 km…35 km. Aiemmassa Ympäristöministeriön oppaassa (Weckman 2006) on lisäksi todettu tuulivoimaloiden näkymisestä seuraavaa: ”Yleistäen voidaan todeta, että selkeällä ja kuivalla säällä tuulivoimaloista erottaa paljaalla silmällä 5–10 kilometrin säteellä roottorin lavat, joiden näkyvyyttä pyörimisliike vielä korostaa. 15–20 kilometrin säteellä lapoja ei voi enää havaita paljaalla silmällä. Torni erottuu ihanteellisissa oloissa 20–30 kilometrin päähän. Utuisella ja aurinkoisella säällä pyörivien roottorien lavoista heijastuvat pienet valonsäteet. Tämä niin sanottu ”vilkkumisefekti” korostaa tuulivoimaloiden näkyvyyttä.” (Weckman 2006)

Edelliseen kappaleeseen liittyen vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään seuraavia etäisyysvyöhykkeitä: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km ja 25–30 km. Oppaan tekemisen jälkeen tuulivoimaloiden koko on kuitenkin kasvanut huomattavasti ja seikka väistämättä vaikuttaa myös niiden hallitsevuuteen ja näkymiseen maisemassa. Voimala, jonka kokonaiskorkeus on 270–310 metrin luokkaa voi edelleen olla huomiota herättävä 5–7 kilometrinkin etäisyydellä. Näin ollen lähialueen

ja välialueen kokoa on tarkistettu ja laajennettu. Välialueen kokoa ei ole laajennuttu samassa suhteessa kuin lähialueen, sillä voimaloiden kasvamisesta aiheutuva vaikutus on tuntuvin lähialueella. Lisäksi mitä kauemmas mennään, sitä hankalampaa tuulivoimalan erottaminen on, ellei sää ole todella selkeä.

Vaikutusten arvioinnissa käytetään seuraavia etäisyysvyöhykkeitä:

**”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–300 metriä**

- Lähinnä varjostus, melu, rakentamisen aikaiset vaikutukset.

**”lähialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 0–7 kilometriä**

- Voimala on riittävän suurissa tuulivoima-aluetta kohti suuntautuneissa avotiloissa huomiota herättävä elementti maisemassa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

**”välialue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 7–14 kilometriä**

- Voimala näkyy hyvin ympäristöönsä, mutta sen kokoa tai etäisyyttä saattaa olla vaikea hahmottaa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

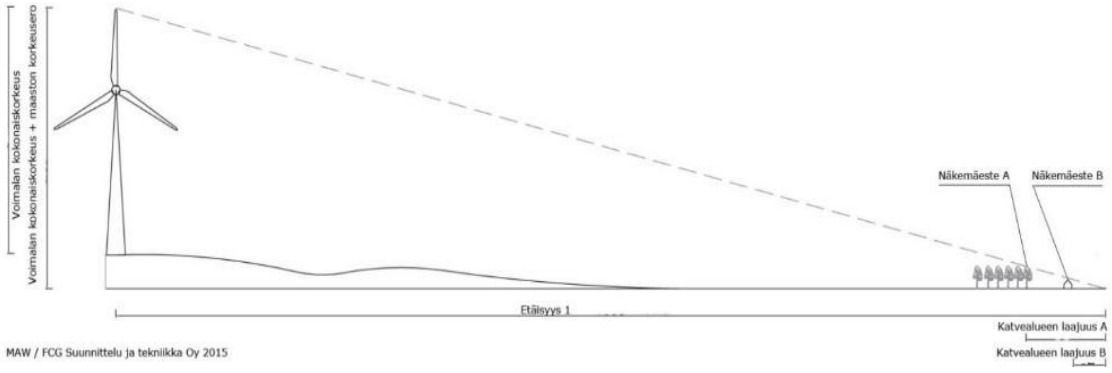
**”kaukoalue”, etäisyys tuulivoimaloista noin 14–25 kilometriä**

- Voimala näkyy edelleen, mutta maiseman muut elementit vähentävät sen hallitsevuutta etäisyyden kasvaessa. Tuulivoima-alueen rakenteet ”sulautuvat” kaukomaisemaan.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä.

**”teoreettinen maksiminäkyvyysalue”, etäisyys tuulivoimaloista 25–30 kilometriä**

- Torni saattaa erottua hyvissä olosuhteissa.
- Lentoestevalot erottuvat pimeällä hyvissä olosuhteissa.

Vaikutusten arvioinnissa painotetaan lähialuetta (0–7 kilometriä) ja välialuetta (7–14 kilometriä). Lähialueeseen sisältyy voimaloiden **dominanssivyöhykettä** (noin 10 x voimaloiden napakorkeus), jonka alueella voimalat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) tarkastellaan hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyysalueen (25–30 kilometriä) osalta tehdään yleispiirteinen tarkastelu.




*Kuva 58. Esimerkkikaavio pienialaisen puuston tai muun näkymäesteen vaikutuksesta sen taakse jäävän katvealueen laajuuteen.*

Esimerkkikaaviossa käytettävän voimalan kokonaiskorkeus on noin 300 metriä. Kaaviokuvasta saadaan yhtälö, jonka perusteella voidaan laskea näkyvätkö voimalat valittuun kohteeseen: (voimalan kokonaiskorkeus / etäisyys) = (näkemäesteen korkeus / katvealueen laajuus). Kaavan mukaan saadaan laskettua esimerkiksi, että yhden kilometrin etäisyydeltä tarkasteltaessa n. 20

metriä korkea puusto jättää tasaisessa maastossa taakseen noin 66,7 metrin laajuisen katvealueen, eli havainnoija voi seistä noin kilometrin etäisyydellä voimaloista näkemättä niitä, jos välissä on enintään 66,6 metrin laajuinen avoin alue.

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, esimerkiksi puusto ei estä näkymiä voimaloihin. 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimalat tai niiden osat ovat havaittavissa maisemassa horisontin ja puuston latvuston yläpuolella, mutta voimalat eivät alista maiseman etualalla olevia elementtejä. Hyvissä sääolosuhteissa tuulivoimaloiden tornit voitaneen erottaa jopa 20–30 km etäisyydeltä, mutta tällöin ne sulautuvat osaksi suurmaisemaa.

## 9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusten arviointityön pohjana on käytetty seuraavia selvityksiä ja lähdemateriaaleja:

- Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimahankkeissa (Ympäristöministeriö 2016)
- Tuulivoimarakentamisen suunnittelu (Ympäristöministeriö 2012)
- Tuulivoimalat ja maisema (Weckman 2006)
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2013)
- Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -raportti (Pudasjärvi), päivitysinventointi 2013–2015 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a)
- Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b)
- Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 -raportti (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021a)
- Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015 -raportti (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016a)
- Maisemanhoito, Maisema-aluetyöryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1993)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009, www.rky.fi (Museovirasto 2009)
- Rakennettu kulttuuriympäristö – Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt 1993 -luettelo (Museovirasto 1993)
- Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI 3.0-tietopalvelusovellus
- Perinnebiotoopit (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2023, aineistopyyntö)
- Kartat ja ilmakuvat (Maanmittauslaitos 2023)
- Maastokatselmus ja valokuvat (FCG Finnish Consulting Group Oy 2021).

Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty muun muassa maastokäyntiä, aiempia selvityksiä mm. alueen maisema-alueista, suojelunarvoisista alueista ja erityiskohteista sekä valo- ja ilmakuvia ja karttoja.

Arviointityön pohjaksi maisemaa on analysoitu muun muassa tarkastelemalla maisemakuvan kannalta merkittävimpiä näkymäsuuntia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkemäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkymään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoima-alueen lähiympäristöstä otettuihin valokuviin on mallinnettu tuulivoimalat. Mallinnusta varten otetut valokuvat on pyritty ottamaan kohteista, joihin tuulivoimalat olisivat havaittavissa. Valokuvat on otettu kameran objektilla, joka vastaa ihmissilmän näkymää. Havainnekuvia on laadittu eri suunnilta ja etäisyyksiltä.

Arviointityössä on arvioitu tuulivoima-alueen vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Paikallisia vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu elinympäristön maisemakuvan yleisluonteen muutoksen osalta. Maisemalliset yhteisvaikutukset lähistön muiden tuulivoimahankkeiden kanssa ovat olleet tärkeä arvioinnin osa-alue.

Maisemavaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkastelemalla tuulivoima-alueen hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoima-alueen aiheuttaman muutoksen suuruutta nykyiseen maisemakuvaan verrattuna. Rakennetun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin maisemakuvallisia, koska hankkeet eivät aiheuta välittömiä muutoksia arvokkaiden kohteiden rakenteisiin. Rakennetun kulttuuriympäristön osalta on arvioitu, vaikuttaako maisemakuvan muutos kulttuuriympäristön suojeluperusteena olevaan arvoon tai kohteen luonteeseen.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu pääsääntöisesti tuulivoima-alueen toiminnan ajalta. Arviot on esitetty sanallisina asiantuntija-arvioina. Maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioinut maisema-arkkitehti Riikka Ger FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 9.4 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Voimaloiden havaittavuuden lisäksi maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka suurina voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Mittakaavaltaan laaja-alaiseen maisemaan tuulivoimalat istuvat usein luontevammin kuin pienipiirteiseen ympäristöön. Mikäli maisemassa on rauhallisia kohtia, joissa ”silmää voi lepuuttaa”, vähentää seikka myös voimaloiden mahdollista häiritsevyyttä.

Voimaloiden maisemavaikutusten kokeminen on kuitenkin hyvin henkilökohtaista ja sen vuoksi vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on haasteellista. Jotta maisemavaikutukset voidaan huomioida tuulivoima-alueiden suunnittelussa mahdollisimman hyvin, on kuitenkin järkevää pyrkiä perusteltuun yleistykseen vaikutusten voimakkuudesta.

**Vaikutuskohteen herkkyyden** määrittelyssä on käytetty muun muassa seuraavia kriteerejä:

- Vaikutusalueella sijaitsevan maisema- ja kulttuuriympäristökohteen luokittelu paikallisella, maakunnallisella tai valtakunnallisella tasolla.
- Olemassa olevan maiseman luonne tai maiseman visuaaliset ominaisuudet ja niiden arvo vaikutuskohteelle.
- Vaikutukset kokevien ihmisten määrä alueella

**Muutoksen suuruus** on määritelty arvioinnissa muun muassa seuraavien kriteerien perusteella:

- Tuulivoimaloiden havaittavuus näkökentässä ja hallitsevuus maisemassa.
- Visuaalisen muutoksen luonne verrattuna nykyiseen maiseman tai näkymän luonteeseen tai kulttuuriympäristön kerroksellisuuteen.
- Muutoksen kesto.

Maisemavaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa pääasiallisesti käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Herkkyystason kriteerejä määritettäessä on käytetty tarpeen mukaan hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Vaikutuksille altistuvan kohteen herkkyyttä määritettäessä on arvioitu kunkin kriteerin painoarvoa ja merkitystä suhteessa toisiinsa juuri tämän hankkeen kannalta. Esimerkiksi, muuten hyvin herkäksi arvioidun kohteen sijaitessa hyvin sulkeutuneessa maisematilassa, muodostuu kohteen herkkyys vähäiseksi.

## 9.5 Nykytila

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu hankealueiden ja niiden lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja esitetty tuulivoima-alueen läheisyydessä sijaitsevat maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet, joihin voi mahdollisesti kohdistua vaikutuksia hankkeen toteutuessa.

Nykytilan kuvauksiin on sisällytetty kohteet, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti jo aiemmin arvotettuja kohteita.

### 9.5.1 Hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet

*Kivari*

Hankealueen maasto vaihtelee kosteista suomaista ojitettuihin metsätalousalueisiin sekä muuta maastoa korkeammalle kohoaviin kallioalueisiin, joissa esiintyy myös louhikoita. Korkeustasot vaihtelevat Kivarin alueella 120 metristä 165 metriin (mpy). Korkeimmat kohdat sijoittuvat hankealueen keskiosissa kulkeville vaaroille. Alueella on myös turvetuotantoalueita. Hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Alueen läpi kulkee koillis-lounaissuunnassa Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä virtoja, kuten Koivuoja hankealueen kaakkoisosassa. Alueella on myös aika paljon pientä tiestöä ja alueen läpi kulkee suurempi Kivarintie. Lähialueen asutusta ja vapaa-ajan asutusta sijoittuu Pärjänsuolle ja alueen länsipuolelle Livojokivarteen sekä teiden varsille. Hankealueen läheisyydessä kulttuurivaikutteista maisemaa löytyy Livojokivarresta. Muulta osin hankealueen lähiympäristö on soista ja metsäistä.

*Pärjä*

Hankealueen maasto vaihtelee kosteista suomaista ojitettuihin metsätalousalueisiin sekä muuta maastoa korkeammalle kohoaviin kallioalueisiin, joissa esiintyy myös louhikoita. Pärjän alueella korkeustasot vaihtelevat 137 metristä 215 metriin (mpy). Korkeimmat kohdat sijoittuvat hankealueen keskiosiin vaarojen yhteyteen. Pärjän hankealueelle sijoittuu useita lampia ja järviä, joista suurimmat ovat Keihäslampi hankealueen pohjoisosassa, Ylä-Palolampi hankealueen keskiosissa ja Ala-Palolampi alueen eteläosassa. Pärjän hankealueen keskiosassa kulkee koillis-lounaissuunnassa myös Majovaoja ja pohjoisosassa itä-länsisuunnassa Ruo-oja. Lähialueiden asutus ja vapaa-ajan asutusta sijoittuu Pärjänsuolle, sekä teiden varsille ja järvien rannoille Pärjän alueen pohjoispuolella. Hankealueen läheisyydessä kulttuurivaikutteista maisemaa löytyy Livojokivarresta sekä Metsälästä Iso-Kuopusjärven ja Vähä-Kuopusjärven rannalta. Muulta osin hankealueen lähiympäristö on soista ja metsäistä. Hankealueiden välissä, lähellä Pärjän aluetta, kulkee Pärjänjoki.

### 9.5.2 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) on hyväksytty valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021. Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen

turvaamisesta huolehditaan. Tämä on maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle Kivarin ja Pärjän suunnitelluista vaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Iijoen jokivarsimaisemat, Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat sekä Olvassuo. Kohdekuvaukset alueista on esitetty 30 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 – raportista (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista on esitetty kartalla Kuva 60 ja lueteltu 0.

*Kivari*

Kivarin alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Iijoen jokivarsimaisema, sijaitsee Kivarin hankealueen kaakkoispuolella noin 11,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Kivarin voimalasta (VE1 ja VE2).

*Pärjä*

Pärjän alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Iijoen jokivarsimaisema, sijaitsee Pärjän hankealueen kaakkoispuolella noin 21,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Pärjän voimalasta (VE1 ja VE2).

*Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat*

> *Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat edustavat Pohjois-Pohjanmaan nevalakeudelle tyypillistä pienipiirteistä ranta-asutusta. Alueen kylissä on säilynyt vanhaa rakennuskantaa, johon liittyy rakennushistoriallisia ja maisemallisia arvoja. Maisema-alueella on myös vanhoja jokivarsiniittyjä, joista osa on säilynyt avoimina ja hoidettuina perinteisen niittytalouden vähenemisestä huolimatta.*
>
> *Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat ovat muodostuneet vesistöjen yhteyteen Pohjois-Pohjanmaan nevalakeutta halkovien laakeahkojen harjanteiden rinteille. Alueen pitkäaikainen maatalous on synnyttänyt pienipiirteisiä kulttuurimaisemia, joiden kohokohtia ovat tilakeskusten hyvin hoidetut pihapiirit vanhoine rakennuksineen. Aittojärven kylässä asutus ja peltoalueet sijaitsevat yhtenäisenä ja selkeärajaisena kokonaisuutena rannanmyötäisellä harjanteella. Maisema-alueen eteläosassa sijaitsevalla Ypykkäjärvellä asutus ja viljelyalueet keskittyvät puolestaan järven ympärillä sijaitseville kumpareille. Kynkään kylä on ryhmittynyt Livojoen varteen ja teiden varsille. Maisema-alueen läpi juoksevalla Livojoella on ollut suuri merkitys alueen karjataloudelle. Jokivarren tulva-alueille on kehittynyt jo varhain luonnonniittyjä, joista valtaosa on kasvanut tai kasvamassa umpeen. Kylien elinkeinomaisemaa hallitsevat edelleen karja- ja niittytalouden jäljet, joiden ohella maisema-alueelta löytyy porotalouteen liittyviä laidunmaita ja rakenteita sekä uittotoiminnan ja metsätalouden jälkiä.*

*Iijoen jokivarsimaisemat*

> *Iijokivarsi on Kainuun vaaraseudun ja Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden ominaispiirteitä edustavasti sisältävä maisemakokonaisuus, johon liittyy runsaasti sekä luonnon- että kulttuuriarvoja. Iijoen luonnontilaiset kosket ja tulvaniityt sekä jokivarren metsä- ja suoalueet muodostavat monipuolisia elinympäristöjä ja luonnonmaisemakohteita. Alueen kulttuurihistoriallisista piirteistä huomattavimpia ovat arvokas talonpoikainen rakennuskanta sekä edustavat kyläkokonaisuudet. Joen ja vaaramaisemien rajaamat perinteiset viljely- ja laidunalat kertovat alueen elinvoimaisuudesta.*
>
> *Iijoen jokivarsimaisemat vaihtelevat luonnonelementtien hallitsemista näkymistä pienimuotoisiin nurmiviljelyaukeisiin, kyläkokonaisuuksiin ja joen keskellä sijaitseviin tulvaniittysaariin. Maiseman runkona on runsaskoskinen ja mutkitteleva Iijoki, joka laajenee monin paikoin pieniksi altaiksi.*

*Jyrkkärantaista jokiuomaa reunustavat joen länsiosassa nevalakeudet ja itäosassa kumpuilevat vaaramaisemat. Myös asumattomat alueet, metsämaat ja suot sekä joen lukuisat kosket ovat tärkeä osa jokivarren maisemaa. Maisema-alueen länsipäässä sijaitseva Sotkajärvi on luonnonoloiltaan arvokas suistojärvi, jonka takaiseen jylhään vaaramaisemaan aukeaa kapealla kannaksella sijaitsevasta Sotkan kylästä edustavia näkymiä.*

*Maisema-alue on edustava esimerkki Iijokivarren harvasta, erämaiden katkomasta asutuksesta. Alueella yhdistyvät toisiinsa joki- ja metsäluonnon elementit sekä luonnonoloihin sopeutuneiden jokivarren kylien kulttuuripiirteet. Perinteinen asutus sijaitsee Iijoen törmillä lähellä jokea. Suuri osa alueen rakennuskannasta on vanhaa. Asutusta ympäröivät viljelysalueet ovat pinta-alaltaan melko pieniä ja osin umpeutuneita. Paikoin pellot aukeavat jokivarren molemmin puolin elävöittäen luonnonpiirteiden hallitsemaa jokivarsimaisemaa. Alueella on jäljellä arvokkaita perinnebiotooppeja sekä kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennuksia.*

*Olvassuo*

*Olvassuo on poikkeuksellisen laaja, ehyt ja erämainen esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden maisemaseudulle tunnusomaisesta aapasuoluonnosta, johon kytkeytyy erätaloushistoriaan liittyviä kulttuuriarvoja. Alueen tärkeimpiä luontoarvoja ovat laajat, yhtenäiset ja luontotyypeiltään monipuoliset suoalueet sekä harvinainen suokasvillisuus. Olvassuon metsäluonto on monin paikoin luonnontilaista ja alueella on vanhoja ikimetsiä. Alueen kalkkipitoisille maille syntyneet koivuletot ovat huomattavia luontokohteita.*

*Olvassuo on luonnonoloiltaan arvokas esimerkki Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuksien suomaisemista. Alava ja monesta suotyypistä koostuva alue on säilynyt erämaisena ja sen laajimmat suot ovat läpipääsemättömiä. Olvassuon suoalue on paikoin rehevää, ja etenkin alueen koivuletot ovat luontoarvoiltaan huomattavia. Maisema-alueella on paljon vanhaa metsää.*

*Olvassuon etelä- ja itäreunoja halkovat harjumuodostumat, joiden yhteydessä on runsaasti lähteitä ja lähdepuroja. Geomorfologialtaan monipuolisten harjujen kupeessa on kirkasvetisiä lähdelampia. Alueen vesistön rungon muodostavat pienet luonnonojat ja kapeat mutkittelevat joet, joiden reunoilla on korpikasvillisuuden täyttämiä kivennäismaavyöhykkeitä.*

*Erämaisesta luonteestaan huolimatta Olvassuo on kulttuurihistoriallisesti rikasta aluetta, jonka suomaastossa sekä moreeni- ja hiekkaharjanteilla on useita jälkiä alueen luonnonvarojen käytöstä. Olvassuon puustorakenteessa näkyy metsänhoidon jälkiä, jokivarsissa on säilynyt vanhoja niittyjä, ja alueella on joitakin tervahautoja ja pyyntikuoppia. Olvassuon nykyisen elinkeinokäytön näkyvimpiä rakenteita ovat poroaidat. Olvassuon maisemissa kulkee myös luontopolkuja, joiden yhteydessä on laavuja ja tulentekopaikkoja.*

### 9.5.3 Maisemamaakunta ja maisema-alueet

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Hankealueet kuuluvat ympäristöministeriön maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaahan ja tarkemmin Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun. Pärjän alueella kulkee myös pääjaon raja Kainuun ja Kuusamon vaaramaiden alueelle, jossa hankealue sijoittuu alajaossa Kainuun vaaraseudun alueelle.

Maisema-aluetyöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutu on korkeusvaihteluiltaan vähäistä seudun itärajalle saakka, jossa topografia jyrkkenee kohti Kainuun vaaramaita. Alueelle tyypillistä on laajat suoerämaat, joista pilkistää laakeita moreenimaita. Alueella on myös muutama harjujakso. Suot ovat pääosassa vetisiä aapasoita, jota onkin reilusti yli puolet maa-alasta. Loput seudusta on lähes kokonaan metsää. Pääelinkeinoja alueella ovat olleet metsätalous ja karjanhoito, mutta myös poronhoitoa on harjoitettu. Perinteitä löytyy myös kalastuksen, metsästyksen ja luonnontuotteiden keräämisestä. Ero muuhun Pohjanmaahan on, että nevalakeuksien seudulla on myös harjoitettu jonkin verran kaskeamista. Peltoja on hyvin vähän, ja ne ovat keskittyneet jokivarsiin, joiden tulvaniityt ovat olleet

huomattavan tärkeitä karjanrehun tuottajia. Yleisesti alueen asutus on hyvin harvaa, ja se sijoittuu lähinnä vesistöjen varsille yksittäisiin asutuksiin, mutta muutamia pieniä taajamiakin alueelta löytyy.

Kainuun vaaraseudulla kulkee lännestä pohjoiseen vaarajakso, johon kuuluu Pudasjärven alueella esimerkiksi Iso-Syöte. Länsirajalla maasto laskee nopeasti tasaiselle Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seudulle. Seudulla on runsaasti niin suurempia reittimäisiä järvivesistöjä, kuin pienempiä järviä, ja puro- ja jokiluonto on runsasta. Soita esiintyy jopa 50 prosentilla maa-alasta. Alueella on harjoitettu tehokkaasti metsätaloutta, ja aiemmin tärkeänä tulonlähteenä toimi tervanpoltto. Osittain kaskenpolton peruina metsissä on myös paljon lehtipuita. Asutus on harvaa vaara-asutusta, joka on jakautunut tasaisesti vaarojen rinteille ja vesistöjen varsille väljästi ja säännöttömästi ryhmiteltynä. Näkymät ovat pitkiä ja avaria.

### 9.5.4 Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan maamme rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY 2009) ei sijoitu hankealueille. Tiedot kohteista on tarkistettu ja kuvaukset kohteista on kirjoitettu Museoviraston Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-sivuston mukaan.

Alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista Pärjän ja Kivarin vaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu kolme RKY 2009 -kohdetta: Naamangan kylä, Pudasjärven kirkkomaisema sekä Pyramidikattoiset kesänavetat. Kohdekuvaukset alueista on esitetty 30 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY -internetsivulta (www.rky.fi). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 on esitetty seuraavassa karttakuvassa ja taulukossa 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

*Kivari*

Kivarin hankealueelle ei sijoitu RKY 2009 -kohteita. Lähin RKY 2009 -kohde on Pudasjärven kirkkomaisema Kivarin hankealueen lounaispuolella, joka sijaitsee noin 13,6 kilometrin etäisyydellä Kivarin alueen voimaloista (VE1).

*Pärjä*

Pärjän hankealueelle ei sijoitu RKY 2009 -kohteita. Lähin RKY 2009 -kohde on Naamangan kylä Pärjän hankealueen kaakkoispuolella, joka sijaitsee noin 11,2 kilometrin etäisyydellä Pärjän alueen voimaloista (VE1).

**Naamangan kylä**

> *Syötteenkylän Naamangassa, Naamangan, Seppälän ja Jussilan talot muodostavat koillismaalaista erämaa-asutusta ja sen rakentamistraditiota edustavan kokonaisuuden. Iso-Syötteen tunturin ja nykyisen Syötteen kansallispuiston maisemassa oleva Naamanka on Iijoen keskijuoksulle 1700- ja 1800-luvun vaihteessa muodostunutta erämaa-asutusta. Naamangan ja siitä erotettujen Seppälän ja Jussilan pihapiirit peltotilkkuineen sekä 1800-luvun asuin- ja talousrakennuksineen sijoittuvat Naamankajärven eteläpuolella olevan pienen Pölläjärven ja Hoikkalammen väliselle kannakselle. Naamangan kaksi asuinrakennusta ovat vuosilta 1819, 1822, Seppälä vuodelta 1875 ja Jussila vuodelta 1907. Naamangan kylän vesimyllyssä toimi saha, sorvi ja pieni sähkölaitos vuoteen 1947.*

### Pudasjärven kirkkomaisema

*Pudasjärven kirkonkylän hyvin säilynyt ja rakennushistoriallisesti arvokas rakennuskanta on keskittynyt Pudasjärven rannoille, rantaviivaa noudattelevan maantien molemmille puolille. Järven pohjoisrannalla, kylärakenteen keskipisteenä on 1780-luvulla rakennettu Yli-intendentivirastossa piirretty yleishahmoltaan uusklassillinen puukirkko, kirkkotarhan tuntumassa yksi Pohjanmaan parhaiten säilyneistä renessanssikellotapuleista vuodelta 1761 ja kirkkotarhan porttirakennus samalta ajalta. Kirkkotarhaa reunustaa maassamme harvinainen katettu hirsiaita.*

*Pudasjärven etelärannalla kirkkoa vastapäätä peltomaisemassa sijaitsee rakennushistoriallisesti arvokas ryhmä, jonka muodostavat Pudasjärven pappila sekä Hiltulan talonpoikainen pihapiiri. Hiltulan tilan päärakennus on rakennettu kahdessa vaiheessa 1823 ja 1844. Kirkon länsipuolen kulttuurimaisemassa ovat Riekin ja Paavolan tilojen rakennusryhmät sekä kirkosta kaakkoon Pudasjärven kotiseutumuseo. Museoalueella on lainajyvämakasiini sekä parisen kymmentä eri puolilta Pudasjärveä siirrettyä rakennusta.*

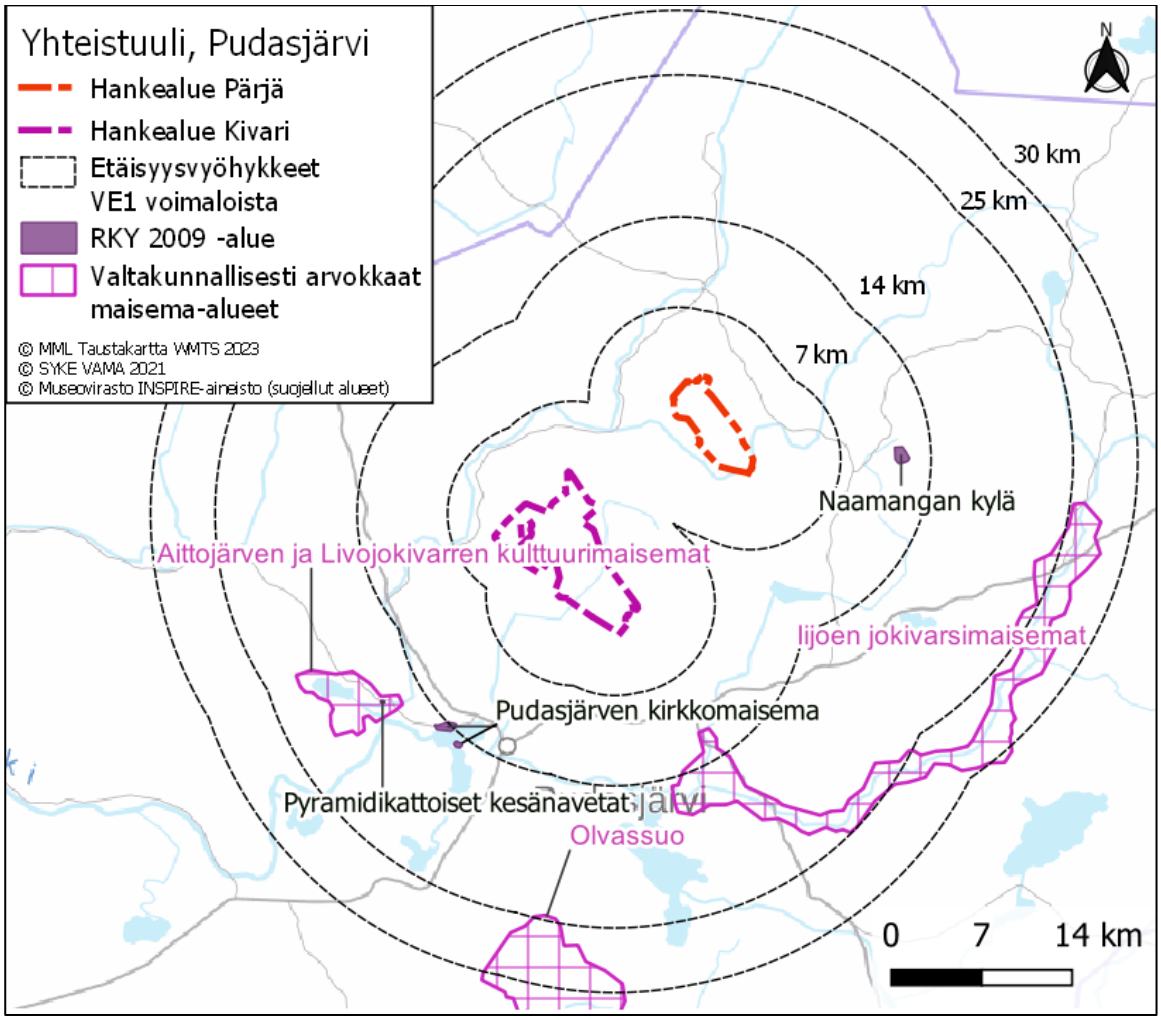
### Pyramidikattoiset kesänavetat (Mannila)

*Pyramidikattoisen kesänavetan ainutlaatuinen rakennustyyppi on kehittynyt Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa, jossa kesähyönteisten kiusa on suurin. Karjarakennustyypin tunnusmerkkinä on pyramidinmuotoinen katto. Kesäkäyttöön rakennetun navetan rakenne ja muoto on kehitetty suojaamaan karjaa hyönteisiltä. Yöksi suojaan tuodun karjan lämpö aiheuttaa voimakkaan ilmavirran pienessä rakennuksessa, jonka pyramidinmuotoisen katon keskellä olevan ilmanvaihtotorven kautta hyönteiset ajautuvat ulos. Neliömäinen tai pyöreä runko ja kartiomainen katto edesauttavat voimakkaan vedon syntymistä. Pyramidikattoisia kesänavettoja rakennetaan edelleen. Navettojen rakenne on pysynyt vanhan tradition mukaisena.*

*Kuva 59. Pyramidikattoinen kesänavetta (Mannila). (Kuva: Riikka Ger 2013).*

*Taulukko 20. Tuulivoima-alueen teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.*

| Status | Kohde | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta |
|---|---|---|---|
| Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY 2009) | Naamangan kylä | 23,7 km (VE1 ja VE2) | 11,2 km (VE1 ja VE2) |
| Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021) | Iijoen jokivarsimaisemat | 11,5 km (VE1 ja VE2) | 21,1 km (VE1 ja VE2) |
| Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021) | Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat | 15,8 km (VE1)<br>16,4 km (VE2) | 31,2 km (VE1 ja VE2) |
| Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY 2009) | Pudasjärven kirkkomaisema | 13,6 km (VE1)<br>14,1 km (VE2) | 29,6 km (VE1 ja VE2) |
| Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY 2009) | Pyramidikattoiset kesänavetat (Mannila) | 17 km (VE1)<br>17,6 km (VE2) | 32,2 km (VE1 ja VE2) |
| Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021) | Olvassuo | 24,6 km (VE1 ja VE2) | 38,7 km (VE1 ja VE2) |




*Kuva 60. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) 30 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista.*

### 9.5.5 Museoviraston rakennusperintörekisterin kohteet

Rakennusperintörekisteri on Museoviraston ylläpitämä palvelu, joka tarjoaa tietoa sellaisista kulttuurihistoriallisesti arvokkaista rakennusryhmistä, rakennuksista ja rakennelmista, jotka on suojeltu erityislainsäädännön perusteella, kuten rakennussuojelulailla, kirkkolailla ja lailla rakennusperinnön suojelemisesta. Rekisteri on parhaillaan Museoviraston tekemän ajantasaistamistyön alla, minkä vuoksi rekisteri voi sisältää myös tarkistamattomia, vanhentuneita tai puutteellisia tietoja.

Hankealueelle ei sijoitu Museoviraston rakennusperintörekisterin kohteita. Alle 30 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee yksi rakennusperintörekisterin kohde, joka on Pudasjärven kirkko noin 14,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 vaihtoehdoin voimalasta. Pudasjärven kirkko kuuluu myös RKY 2009 -kohteeseen Pudasjärven kirkkomaisemat sekä maakunnallisesti arvokkaaseen rakennetun kulttuuriympäristön kohteeseen Pudasjärven kirkkomaisema – kirkko (RKY 2009). Lisäksi kohde on myös maakunnallisesti ja paikallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde. Kohdekuvaus on poimittu Museoviraston Kulttuuriympäristön palveluikkunasta (Rakennusperintö).

> *Puukirkko, ristikirkko. Pudasjärven pohjoisrannan tuntumassa Riekinkankaalla sijaitseva yleishahmoltaan uusklassillisen Pudasjärven kirkko on pohjakaavaltaan erivartinen ristikirkko. Sen*

*itä- ja länsipäät ovat viistokulmaiset. Vesikatto on loiva ja ristivarsien päistä aumattu. Ristikeskuksessa kohoaa vesikaton sisäjiireihin muodostettu lanterniini viirintankoineen. Kirkkosalin seinät ja holvi ovat säilyneet ilman myöhempää laudoitusta.*

*Kirkkotarhan telttakattoinen porttirakennus vuodelta 1761 on rakennettu samanaikaisesti kuin komea uusrenessanssitapuli.*

*Kirkon eteläpuolella sijaitsevaa vanhaa kirkkotarhaa reunustaa maassamme harvinainen katettu hirsiaita.*

### 9.5.6 Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet edustavat arvokasta kulttuurivaikutteista luontoa ja perinteistä rakennuskantaa maakuntatasolla. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet määritellään pääsääntöisesti maakuntakaavoissa. Maakuntakaavojen selitteissä ja maakunnan kuntien rakennusjärjestyksissä on usein ohjeita, jotka edistävät kyseisten arvokohteiden säilymistä. Maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteista käytetään hieman eri termejä maakunnasta riippuen.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa maisema-alueista käytetään termiä ”maakunnallisesti arvokas maisema-alue”. Pohjois-Pohjanmaan arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnissa esitetyt maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b) mukaisesti.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista VE1 voimaloista sijoittuu kuusi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Alueet on lueteltu seuraavassa taulukossa ja kuvassa.

#### *Kivari*

Kivarin alueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Aluetta *lähimpänä sijaitseva maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pärjänsuon asutusmaisema, joka sijaitsee 1,6 kilometrin etäisyydellä Kivarin lähimmästä voimalasta.*

#### *Pärjä*

Pärjän alueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Aluetta *lähimpänä sijaitseva maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pärjänsuon asutusmaisema, joka sijaitsee noin 4,9 kilometrin etäisyydellä Pärjän lähimmästä voimalasta.*

*Taulukko 21. 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.*

| Status | Kohde | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta |
|---|---|---|---|
| **Alueet alle 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta** | | | |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Pärjänsuon asutusmaisema | 1,6 km (VE1 ja VE2) | 4,9 km (VE1 ja VE2) |
| **Alueet 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta** | | | |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Korentojärven rantamaisemat | 10 km (VE1 ja VE2) | 18 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Syötteen maisematie | 9,5 km (VE1 ja VE2) | 22,3 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Iijoen jokivarsimaisemat | 11,5 km (VE1 ja VE2) | 21,1 km (VE1 ja VE2) |
| **Alueet 14–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta** | | | |

| Status | Kohde | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta |
|---|---|---|---|
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvi-maisemat | 14,4 km (VE1 ja VE2) | 27,3 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas maisema-alue | Aittojärven ja Livojokivar-ren kulttuurimaisemat | 15,8 km (VE1)<br>16,4 km (VE2) | 31,2 km (VE1 ja VE2) |

Kohdekuvaukset maakunnallisesti arvokkaista maisema-alueista on poimittu Pohjois-Pohjanmaan liiton teettämästä *Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015*-raportista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016c).

**Pärjänsuon asutusmaisema**

*Pärjänsuo on vuoden 1936 asutuslain mukaan perustettu asutusalue. Pärjänsuolle on perustettu yli 100 asutustilaa, pääosa niistä viime sodan jälkeen. Pärjänsuo sijaitsee Livojoen eteläpuolella alavalla, suovaltaisella alueella, jota idässä rajaavat luode-kaakkosuuntaiset selännealueet. Kylä on rakenteeltaan hyvin harva, mikä on jälleenrakennuskauden kylille yleisesti tyypillinen piirre. Asuinpaikat sijaitsevat joko yksittäisinä tai muutamista pihapiireistä muodostuvina rykelminä laajoina lenkkeinä maastoon linjattujen teiden varsilla. Asuinpaikkojen ympärillä on paikoin pienialaisia peltoalueita.*

*Pärjänsuon asutustilakylä on laaja, edustava ja yhtenäinen, hyvin säilynyt esimerkki jälleenrakennuskaudella rakennetuista asutustilakylistä. Rakennuksille alkujaan tyypilliset ominaispiirteet ovat säilyneet useimmiten varsin hyvin. Pärjänsuo on myös rakennettuna kulttuuriympäristönä maakunnallisesti arvokas aluekokonaisuus. Alueeseen kuuluu tiestön varaan väljästi rakentunut Pärjänsuon asutustilakylä viljelysalueineen. Maisema-alueen rajauksessa on huomioitu taustamaisemana merkittävä Murtomaa.*

**Korentojärven rantamaisemat**

*Maisemassa näkyvät Kainuun vaaraseudulle tyypilliset piirteet. Maisemalle ovat ominaisia vaarat ja niiden väliin rajautuvat laajat tasaiset suoalueet. Luoteessa järveä rajaa lounas-koillissuuntainen pitkänomainen harjanne, Korentokangas. Idässä, etelässä ja lounaassa järveä ympäröivät alavat suoalueet. Niiden taustalla kohoavat Myllyvaara, Rumavaara ja Lapinkangas. Viljelysalueet sijaitsevat rantojen tuntumassa pieninä lohkoina ja kapeina nauhoina. Asuinpaikat sijaitsevat järven pohjoisrannalla Korentokankaan rinteillä. Alue on asuinpaikkana hyvin vanha, rinteillä on nykyisten asuinpaikkojen lomassa useita kivikautisia asuinpaikkoja. Rantojen tuntumassa järven länsirannalla on myös loma-asutusta.*

*Korentojärvi, valtatieltä 20 järvelle ja sen yli avautuvat näkymät ja järven taustalla näkyvät vaaramaisemat muodostavat yhdessä maakunnallisesti arvokkaan kokonaisuuden. Järvi ja sen rantamaisemat erottuvat tiemaisemassa maamerkinomaisena maisemakokonaisuutena. Maisema-alueeseen kuuluvat Korentojärvi ja sitä ympäröivät kulttuuri- ja luonnonmaisemat.*

**Syötteen maisematie**

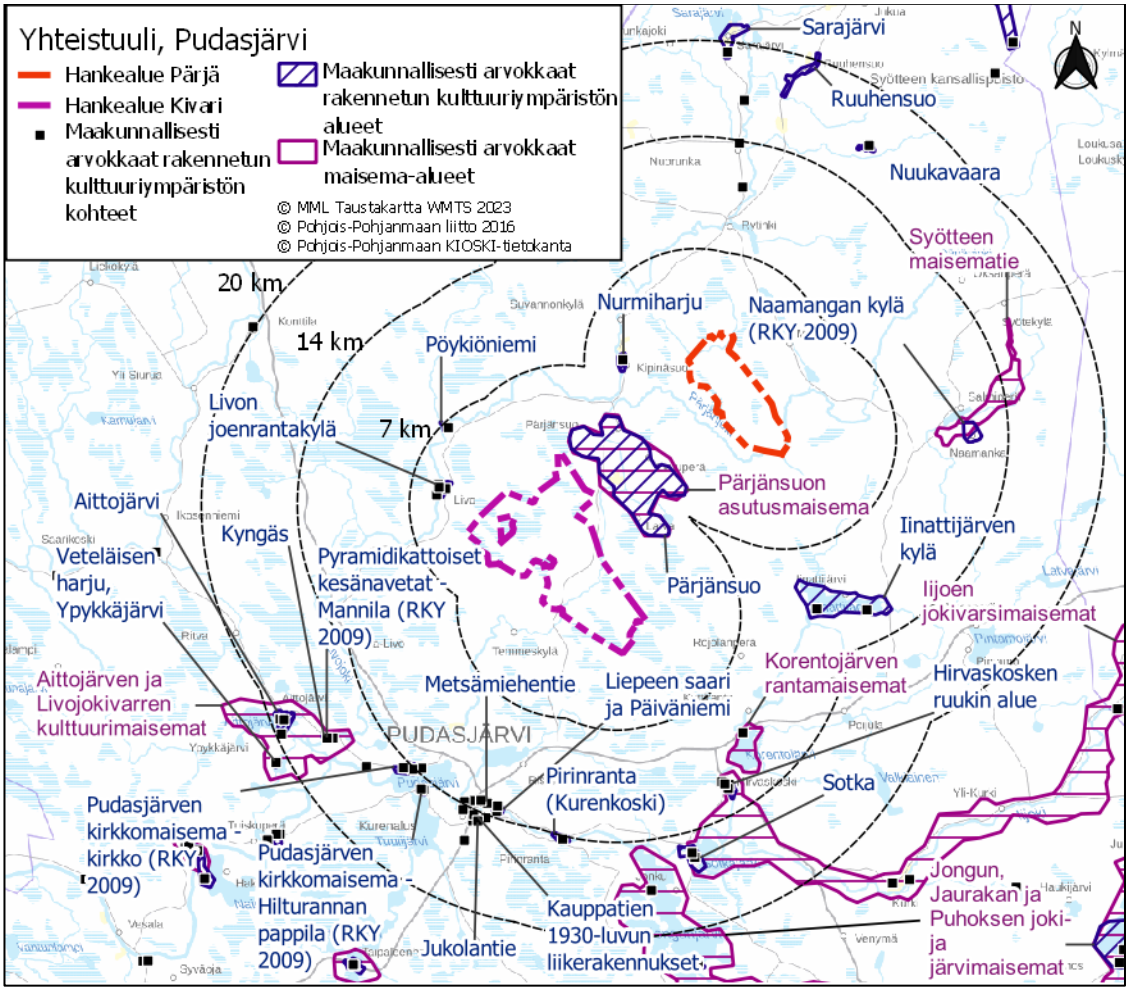
*Syötteen vanha maantie, Syötteen maisematie, kulkee Kainuun jylhissä vaaramaisemissa Iso-Syötteen ja Lotjan vaarojen väliin rajautuvalla alueella. Tie johtaa Iinattijärvelta pohjoiseen kulkevalta maantieltä Naamangan kylän ja Pikku-Syötteen ohitse Syötekylään. Maisemalle ovat ominaisia vaarat ja niiden väleihin rajautuvat kapeat jokilaaksot ja pienialaiset suoalueet.*

*Syötteen maisematie on hieno ja arvokas esimerkki Kainuun seudun jylhistä vaaramaisemista. Alueen arvojen perustana ovat vaaramaisemassa maastonmuotoja myötäillen sekä pysty- että sivusuunnissa kaarrellen kulkeva maantie, ja tieltä ympäröivään suurmaisemaan avautuvat moninaiset ja vaihtelevat näkymät.*

**Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemat**

*Puhosjoen ja Korpijoen vesistöalueen maisemassa yhdistyvät Koillismaan erämaatyyppinen vaaramaisema järvineen ja jokineen sekä pienipiirteinen koillismaalainen maaseudun kulttuurimaisema. Erämaa-alueiden läpi mutkittelevat joet yhdistävät alueen suuret järvet, Puhosjärven ja Jongunjärven, lijoen vesistöön. Suurten järvien lisäksi Puhosjoen ja Korpijoen vesistöalueella on runsaasti pienempiä järviä, lampia, jokia ja puroja.*

*Nykyinen asutus levisi Jongunjärven, Jaurakkajärven ja Puhosjärven alueille 1500-luvulta lähtien. Asutus seuraa selkeästi vesistöreittejä. Asuinpaikat ja niitä ympäröivät pienialaiset viljelysalueet sijaitsevat vesistöjen läheisyydessä. Maisema-alueella sijaitsevat Puhoksen, Jaurakkajärven ja Jongun kylät useine erillisine kylänosineen. Järvien ja jokien varsilla on myös paljon loma-asutusta. Vesistöjen väliset erämaa-alueet ovat jääneet suurimmalta osalta asumattomiksi metsätalouskäyttöön.*




*Kuva 61. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet 20 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista.*

### 9.5.7 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b) on esitetty maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt alueina ja kohteina. Alle 20 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista sijaitsee 22 maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet on esitetty alle 20 kilometrin etäisyydeltä suunnitelluista voimaloista Kuva 61 ja Taulukko 22.

*Kivari*

Kivarin hankealuetta lähin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue on Pärjänsuo Kivarin ja Pärjän hankealueiden välissä. Etäisyyttä lähimmästä Kivarin voimalasta on noin 1,7 kilometriä (VE1 ja VE2).

*Pärjä*

Pärjän hankealuetta lähin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue on Nurmiharju Pärjän hankealueen luoteispuolella. Se sijaitsee noin 4,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).

*Taulukko 22. Tuulivoima-alueen vaikutusalueelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista.*

| Status | Kohde/alue | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta |
|---|---|---|---|
| **Alueet alle 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta** | | | |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Pärjänsuo | 1,7 km (VE1 ja VE2) | 5,5 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Livon joenrantakylä | 4,5 km (VE1)<br>6,4 km (VE2) | 16,9 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Nurmiharju | 7,5 km (VE1 ja VE2) | 4,4 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Pöykiöniemi | 6,4 km (VE1)<br>7,4 km (VE2) | 15,9 km (VE1 ja VE2) |
| **Alueet 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta** | | | |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Iinattijärven kylä | 10,6 km (VE1 ja VE2) | 9 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Naamangan kylä (RKY 2009) | 23,7 km (VE1 ja VE2) | 11,2 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Hirvaskosken ruukin alue | 11,8 km (VE1 ja VE2) | 21,8 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Liepeen saari ja Päiväniemi | 13,2 km (VE1)<br>13,4 km (VE2) | 28,6 km (VE1)<br>28,9 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Metsämiehentie | 13,2 km (VE1)<br>13,5 km (VE2) | 28,7 km (VE1)<br>29 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Pudasjärven kirkkomaisema – kirkko (RKY 2009) | 13,6 km (VE1)<br>14,1 km (VE2) | 29,6 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Pirinranta (Kurenkoski) | 14 km (VE1 ja VE2) | 28,6 km (VE1 ja VE2) |
| **Alueet 14–20 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta** | | | |

| Status | Kohde/alue | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta |
|---|---|---|---|
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Sotka | 14,7 km (VE1 ja VE2) | 26,1 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Kauppatien 1930-luvun rakennukset | 14,4 km (VE1)<br>14,6 km (VE2) | 29,9 km (VE1)<br>30,1 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Jukolantie | 14,5 km (VE1)<br>14,8 km (VE2) | 30,1 km (VE1)<br>30,3 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Nuukavaara | 27,5 km (VE1 ja VE2) | 16,1 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Pudasjärven kirkkomaisema – Hilturannan pappila (RKY 2009) | 14,5 km (VE1)<br>14,9 km (VE2) | 30,6 km (VE1)<br>30,4 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Kyngäs | 16,8 km (VE1)<br>17,4 km (VE2) | 32,2 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Pyramidikattoiset kesänavetat – Mannila (RKY 2009) | 17 km (VE1)<br>17,6 km (VE2) | 32,3 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Ruuhensuo | 27,4 km (VE1 ja VE2) | 17,2 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Aittojärvi | 18,4 km (VE1)<br>19,1 km (VE2) | 33,3 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Sarajärvi | 28,1 km (VE1 ja VE2) | 19 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue | Konttiharju (Konttila) | 19,9 km (VE1)<br>21,2 km (VE2) | 27,7 km (VE1 ja VE2) |

Maakunnallisesti arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön alueiden kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -raportin Pudasjärven kuntakohtaisesta raportista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a) ja esitetty alle 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

*Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (jotka eivät sisälly RKY 2009 -alueisiin), alle 7 km:*

**Pärjänsuo**

*Pärjänsuon asutustilakylä on edustava ja yhtenäinen, hyvin säilynyt esimerkki jälleenrakennuskaudella rakennetuista asutustilakylistä. Pärjänsuo on vuoden 1936 asutuslain mukaan perustettu asutusalue, ja sinne on perustettu yli 100 asutustilaa. Pääosa tiloista on perustettu viime sodan jälkeen.*

*Asutustilakylä sijaitsee alavalla, suovaltaisella alueella Livojoen eteläpuolella. Kylä on rakenteeltaan hyvin harva, mikä on jälleenrakennuskauden kylille yleisesti tyypillinen piirre. Asuinpaikat sijaitsevat joko yksittäisinä tai muutamista pihapiireistä muodostuvina rykelminä laajoina lenkkeinä maastoon linjattujen teiden varsilla. Toisistaan erillisinä asutustihentyminä kylässä*

*erottuvat matalilla kumpareilla sijaitseva kylän keskusta, Lintuperä ja Latva. Lintuperällä tilat on nimetty lintujen mukaan.*

*Asuinpaikkojen ympärillä on paikon pienialaisia peltoalueita. Kylämaisema on muuttunut viljelyksessä olevien peltoalueiden vähentymisen seurauksena. Asutusta ympäröivät laajat ja tasaiset asumattomat suoalueet. Kylästä avautuu paikoin hienoja näkymiä ympäröivään vaaramaisemaan.*

*Kylä on rakennettuna kulttuuriympäristönä yhtenäinen kokonaisuus. Valtaosa kylässä sijaitsevista rakennuksista on rakennettu jälleenrakennuskaudella. Pihapiireissä on asuinrakennusten ohella talousrakennuksia. Rakennuksille alkujaan tyypilliset ominaispiirteet ovat säilyneet useimmiten varsin hyvin. Kylässä on myös muutamia 1900-luvun jälkipuoliskolla rakennettuja omakotitaloja. Kylän keskustassa maamerkkirakennuksena erottuu Pärjänsuon koulu.*

*Kuva 62. Näkymä Pärjänsuolta Pärjän hankealuetta kohti. (Kuva: Riikka Ger 2021).*

**Livon joenrantakylä**

*Historiallinen joenrantakylä, jossa on säilynyt perinteistä rakennuskantaa aina 1700-luvulta saakka. Punamullatut asuinrakennukset ja talousrakennukset antavat hoidetun kuvan pitkään jatkuneesta kyläkulttuurista.*

*Livon kylä on saanut pysyvän asutuksensa viimeistään 1500-luvulla. 1648 laadittu maakirjakartta osoittaa talojen sijainneen kolmena varsin lähellä toisiaan olleena ryhmänä (Juutinen, Puhakka ja Illikainen). Nuo asutut kylätontit ovat edelleen asuttuja. Kylätonteista yksi on ollut Livojoen itärannalla entisen koulun paikkeilla, toinen länsirannalla Pertunharjulla ja kolmas niin ikään länsirannalla nykyisen Koppelonkankaan paikkeilla.*

*Nykyinen kyläasutus on pääosin Kirsiojantien, Livontien ja Liikasentien varrella. Pysyvä siltayhteys joen yli saatiin 1976, kun nykyinen silta valmistui. Sillan vierellä on Illikaisen saha- ja myllypaikan muistomerkki, jonka kyläläiset pystyttivät vuonna 2002. Se koostuu vanhasta saharaamista ja muista rautaisista sahan osista. Sahan paikalla ei ole enää havaittavia jäänteitä. Kylämaisema avautuu parhaiten sillalta joen itärannalta. Pääosa vanhasta rakennuskannasta on Pertun, Juutisen, Laineen, Perttulan, Keskitalon, Puhakan ja Liikasen tilojen alueilla.*

*Kuva 63. Näkymä Livon kylältä. (Kuva: Riikka Ger 2021).*

*Kuva 64. Näkymä Livojoen sillalta lounaaseen. (Kuva: Riikka Ger 2013).*

*Kuva 65. Yksittäinen hirsirakennus Kirsiojantien varrelta Livon kylältä. (Kuva: Riikka Ger 2021).*

**Nurmiharju**

*Nurmiharju on kahden tilan tiivis vanhojen rakennusten ryhmä maisemallisesti merkittävällä paikalla peltoaukean ja Livojoen välissä. Lännestä päin Nurmiharjun rakennusryhmät näyttäytyvät komeasti peltoaukean taustalla. Koivukuja johtaa pihoille.*

*Nurmiharjun vanhakantainen rakennusryhmä sijaitsee Livojoen läntisellä rantatörmällä. Nurmiharjun kaksi suurta hirsistä asuinrakennusta muodostavat jokimaisemassa merkittävän kokonaisuuden. Nurmiharjun talonpoikaistila näkyy samalla paikalla vuoden 1865 pitäjänkartassa. Eteläisempi asuinrakennus on vuoraamaton pitkänurkkainen hirsirakennus, jonka runkoa on tuettu tukipiiruin. Ikkunoiden puitejako on 1900-luvun alkupuolen mallia. Pihajulkisivulla on suuri umpikuisti. Pihamaata kehystää joukko eri-ikäisiä hirsisiä talousrakennuksia.*

*Pohjoispuolinen asuinrakennus muodostaa oman pihapiirin monine hirsisine vanhoine talousrakennuksineen. Hirsisen asuinrakennuksen vuoraus on uusittu perinteisen tavan mukaan saumarimalla, joka on vielä maalaamatta. Lisälämmöneristyksen takia kuusiruutuiset uudet ikkunat ovat tavallista syvemmällä seinäpinnasta. Rakennuksessa on leveä umpikuisti. Pihamaalla on monia vanhoja hirsisiä talousrakennuksia.*

*Kuva 66. Toinen Nurmiharjun päärakennuksista Livojoen itäpuolelta nähtynä. (Kuva: Riikka Ger 2021).*

*Kuva 67. Joen toisella puolella Nurmiharjun toinen päärakennus. (Kuva: Riikka Ger 2021).*

### Pöykiöniemi

*Arvokas joenniemen peltomaisema perinteisine rakennuksineen. Pöykiöniemi on ollut asuttuna ainakin 1700-luvun alusta, mahdollisesti 1600-luvulta koska tila mainitaan autioksi 1723. Nykyinen Niemen tila on vanhin asuinpaikka. 1900-luvun alussa niemelle tuli toinen tila, Lybeck. Molempien tilojen rakennukset edustavat perinteistä pudasjärveläistä rakentamistapaa. Niiden välinen peltoaukea latoineen on maisemallisesti arvokas.*

## *Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (jotka eivät sisälly RKY 2009 -alueisiin), alle 14 km:*

### Iinattijärven kylä

*Iinattijärvi on Pudasjärven kaupungin keskiosissa sijaitseva kylä, jonka asutus on keskittynyt samannimisen järven ympärille. Pohjoisessa kylä rajoittuu Syötekylään, idässä Pintamoon, lännessä Pärjänsuohon ja etelässä Hirvaskoskeen. Järvi itsessään on kauniiden vaaramaisemien ympäröimä, jotka antavat kontrastia rannoilla lepäileville pelloille. Kylällä on poikkeuksellisen voimakas porotalouden keskittymä. Kylän alueella sijaitse 1700-luvulla myös kuparikaivos.*

### Hirvaskosken ruukin alue

*Hirvaskosken ruukin alueella perustettiin Timosen saha vuonna 1841, jolloin alueen tunnettu historia sai alkunsa. Samoihin aikoihin sahan perustajat perustivat sahan yhteyteen myös rautaruukin, jonka tarpeisiin ostettiin useita tiloja. Ruukin toiminta muuttui tuottavaksi vuoden 1853 paikkeilla. Sahan ja ruukin omistussuhteet vaihtelevat eri lähteissä. Suurin osa ruukin tuotannosta myytiin omaan pitäjään, mutta rautaa vietiin jopa Venäjälle. Vuonna 1877 ruukki paloi, eikä tulipalon jälkeen ruukin toimintaa enää jatkettu. Sahatoiminta jatkui ruukin paljon jälkeenkin, mutta senkin toiminta oli loppunut vuoteen 1894 mennessä.*

*Tämän jälkeen Hirvaskosken tilalla keskityttiin voimaperäiseen ja uudenaikaiseen maatalouteen. Vuonna 1899 Oulun läänin talousseura perusti Hirvaskosken tilalle karjanhoito- ja meijerikoulun, jota pidettiin vuoteen 1909 saakka. Tilalla tehtyä voita vietiin Turun kautta Puolaan ja jopa Englantiin saakka. Myöhemmin tilalle rakennettiin myös saha ja mylly sekä dynamo, jolla Hirvaskoskelle saatiin sähkövalot jo 1920-luvulla. Lypsykarjaa tilalla oli vuoteen 1977 saakka, ja se toi tilalle elannon metsätalouden lisäksi. Tilalla oli hevosia 1960–1970 lukujen vaihteeseen saakka ja lampaita vuoteen 1991 saakka. Lypsylehmien jälkeen tilan kotieläintuotanto keskittyi naudanlihan tuotantoon, jonka lisäksi tilalla oli myös muita kotieläimiä. Tilalla kasvatettiin myös lohialtaissa kalaa ja vuosina 1975–1983 pidettiin myös kettutarhaa.*

*Hirvaskosken ruukin alueelle sijoittuu muun muassa maakunnallisesti arvokkaat Hirvaskosken kartano ja rukoushuone sekä Koskenkorvan pihapiiri ja Mummulan vanha talouskeskus.*

### Liepeen saari ja Päiväniemi

*Selkeärajainen viljelysmaisema, johon oman lisänsä tuovat Kurenkoski, entinen uittoväylä sekä vanha myllykanava. Rakennuksista mainittakoon vanha kappalaisen pappila ja samaan pihapiiriin kuuluva tilan uudempi rakennus. Joen toisella rannalla on viljelysmaisema, jota hallitsee Päiväniemen perinteistä rakennuskantaa sisältävä talouskeskus.*

### Metsämiehentie

*Metsämiehentie on maakunnallisesti arvokas taajamaympäristö Pudasjärvellä. Metsämiehentien varrella on eri-ikäisiä omakotitaloja pihapiireineen. Alueen rakennuksiin kuuluu mm. vuonna 1884 valmistunut Lakarin koulu sekä useita 1900-luvun alun omakotitaloja. Metsämiehentietä reunustavat kookkaat lehtikuuset. Postimiehentien varrella on kookkaita lehtikuusia ja mäntyjä.*

### Pirinranta (Kurenkoski)

*Pirinranta (Kurekoski) on maakunnallisesti arvokas kyläympäristö Pudasjärvellä. Kyseessä on monipuolinen maisemakokonaisuus, johon viljelysten lisäksi kuuluu uittotoimintaan liittyviä rakennuksia ja rakennelmia, tervahaudan pohjia sekä maatalousrakennuksia.*

*Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet (jotka eivät sisälly RKY 2009 -alueisiin), 14–20 km:*

**Sotka**

*Sotkassa yhdistyvät vanha arvokas rakennuskanta ja hienot vaara- ja vesistömaisemat. Perinteistä rakennuskantaa on sillan eteläpuolella kumpuilevan maaston ja loivasti mutkittelevan raitin varteen sijoittuneena. Parkkilan pappila on koko Iijokivarren arvokkaimpia rakennuksia. Ennen toista maailmansotaa rakennettu teräsristikkosilta on siirretty Sotkaan Kurenalta. Kylän ympäristössä on myös arvokasta perinnemaisemaa.*

*Alue kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaksi ehdotettuun maisema-alueeseen Iijokivarren kulttuuri- ja luonnonmaisemat.*

**Kauppatien 1930-luvun liikerakennukset**

*Kauppatien 1930-luvun liikerakennukset on maakunnallisesti arvokas taajamaympäristö, jossa entinen Ahosen sekatavarakauppa ja perinteikäs Hotelli-ravintola Kurenalus muodostavat pienen 1930-luvun Pudasjärven kaupankäynnistä kertovan kokonaisuuden.*

**Jukolantie**

*Jukolantie on maakunnallisesti arvokas taajamaympäristö Pudasjärvellä. Kyseessä on maaseutukunnan kirkonkylän pienimittakaavainen eheä katuympäristö, jossa on virasto- ja liikerakennuksia sekä jälleenrakennusajan asuintaloja.*

**Nuukavaara**

*Pudasjärvellä harvinainen vaara-asutus ja viljelysmaisema jo 1700-luvulta. Vaaralla on ollut seitsemän tilaa, joista neljässä asutaan vielä. Pienet talojen ympärillä olevat viljelysaukeat ja metsäsaarekkeet vuorottelevat kyläraitin maisemassa. Nuukavaaran vanha rakennuskanta on harventunut 2000-luvulle tultaessa. Vanhaa rakennuskantaa on jäljellä Samarin, Halla-ahon, Tamelan ja Takarinteen pihapiireissä.*

**Kyngäs**

*Livojokivarren viljelysmaisema, jossa on vanhoja maaseuturakennuksia, mm. Mannilasta (kesänavetta). Entisen maatalousoppilaitoksen rakennusryhmä. Vuonna 1784 Livojoen varrelle rakennettiin kaksikehäinen kotitarvesaha, joka muutettiin vuonna 1803 neliraamiseksi hienoteräiseksi kauppasahaksi. Saha toimi vuoteen 1884 saakka, jolloin se lakkautettiin. Sahan rakenteita ei ole enää havaittavissa joen rannalla. Sen sijaan sahakartano rakennuksineen on säilynyt ja samaten erityisesti joen etelärannalla on lukuisia pienehköjä asumuksia muistona sahatyöväestä.*

*Vuonna 1926 Pudasjärven kunta osti Kynkään tian ja sijoitti rakennukseen Kynkään kansakoulun. Myöhemmin koulu siirtyi vuonna 1949 Aittojärven kylään, ja tilakeskuksessa toimi vuodesta 1956 Koillis-Pohjanmaan maamieskoulu. Nyttemmin rakennukset ovat yksityisomistuksessa. Saha on sijainnut rannalla Kynkään tilan kohdalla, mutta siitä ei enää ole havaittavia merkkejä maastossa.*

*Alue kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaksi ehdotettuun maisema-alueeseen Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisema.*

**Ruuhensuo**

*Ruuhensuo on edustava, yhtenäinen ja hyvin ominaispiirteensä säilyttänyt esimerkki jälleenrakennuskauden lopulla rakennetusta asutustilakylästä. Asutusalueen perustamisen taustalla on vuonna 1958 annettu maankäyttölaki, jonka tarkoituksena oli hankkia maata viljelys-, asuntoviljelys-, kalastus- ja asuntotilojen ja -tonttien perustamiseen sekä lisäalueita jo perustetuille tiloille.*

*Kylä sijaitsee Pudasjärveltä Posiolle johtavan maantien varrella. Kylästä avautuu paikoin hienoja laajoja näkymiä ympäröivään vaaramaisemaan. Pihapiirit sijaitsevat tien varsilla pienialaisten viljelysalueiden ja metsäalueiden katkomana harvana nauhana. Ne muodostavat tien varsille muutamista pihapiireistä koostuvia ryppäitä.*

*Ruuhensuon asuinrakennukset ovat asutustiloille yleisesti tyypillisistä asuinrakennuksista poiketen matalia, yksikerroksisia ja perushahmoltaan laatikkomaisia. Tyyppipiirustusten pohjalta rakennetut rakennukset ovat keskenään hyvin samankaltaisia. Rakennuksille alkujaan tyypilliset ominaispiirteet ovat säilyneet hyvin. Pihapiireissä on asuinrakennusten lisäksi myös talousrakennuksia.*

**Aittojärvi**

*Aittojärvi on Pudasjärven kaupungin länsiosassa sijaitseva kylä. Kylän asutus on keskittynyt pääosin Aittojärven ympärille ja Siuruantien varteen. Aittojärven kylä jakaantuu edelleen pienempiin osiin: varsinainen Aittojärvi, Ypykkäjärvi ja Kyngäs. Aittojärvi on Siuruan ja Kipinän kylien ohella ensimmäisiä suomalaisasutusta keränneitä kyliä Pudasjärvellä. Kylän alueella sijaitsee myös lukuisia kivikauden aikaisia muinaislöytöjä.*

*Aittojärven länsipään pohjois- ja etelärannoilla olevaa viljelysmaisemaa, jossa perinteistä rakennuskantaa on säilynyt muun muassa Vanhalan, Hiltusen ja Pihlajan eli Puurusen talouskeskuksissa. Aittojärven asutushistoria ulottuu 1600-luvun alkuun. Alue kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaksi ehdotettuun Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisema.*

**Sarajärvi**

*Viljelysmaisema Sarajärven ja Livojoen tuntumassa. Vanhaa rakennuskantaa on säilynyt Takalon ja Ihmeen pihapiireissä. Sarakylän alueelta on löytynyt asutuksen merkkejä kivikaudelta, useiden tuhansien vuosien takaa. Vakituisesta asutuksesta on tietoja 1500–1600-luvulta alkaen. Pitkään väkimäärä pysyi pienenä. Vasta asutusalueiden perustaminen alkoi lisätä sitä. Sarakylän asukasmäärä on ollut enimmillään, jopa parissa tuhannessa, 1960-luvun alkupuolella. Pitkäaikainen kunnallispäättäjä Kalle Sarala suunnitteli tosissaan Sarakylän erottamista omaksi pitäjäksi 1930-luvulla. Kylän lisäksi hän mieli mukaan naapurikyliä myös Ranuan puolelta.*

*Oma hautausmaa on Sarakylässä ollut vuodesta 1927. Siunauskappeli rakennettiin Nuorunkakankaalle 1976. Kansakouluja Sarakylän alueella oli enimmillään viisi. Oppilaita niissä oli vuonna 1960 yhteensä 303. Nyt määrä on noin kymmenesosa siitä, vaikka ainoaan jäljellä olevaan kouluun kuljetetaan oppilaita myös naapurikylistä Yli-Livolta ja Metsälästä. Nykyään Sarakylässä on noin 400 asukasta.*

**Konttiharju (Konttila)**

*Konttiharju eli Konttilan kyläalue sijaitsee Siuruanjokivarressa Yli-Siuruan kylässä. Viljelysmaisemassa sijaitsevaa perinteistä rakennuskantaa on jäljellä Konttilan, Isolan ja Rintelän pihapiireissä. Siurua on Pudasjärven kaupungin luoteisosassa sijaitseva, pinta-alaltaan varsin laaja kylä. Kylän asutus on keskittynyt suurelta osin sen läpi virtaavan Siuruanjoen rantatörmille, joskin oman osansa asujaimistosta ovat keränneet sotien jälkeen perustetut asutusalueet Kalliosuo, Asmunti ja Liekokylä. Siurua jakaantuu edelleen Yli-Siuruaan ja Ala-Siuruaan, jotka nimensä mukaisesti sijaitsevat joen ylä- ja alajuoksulla. Yli-Siuruaan kuuluu myös Ranuantien varrella sijaitseva Kokkokylä.*

*Aittojärven ja Kipinän kylien ohella Siurua on ensimmäistä suomalaisasutusta keränneitä kyliä Pudasjärvellä. Siuruan pohjoislaidalla sijaitsee yksi Euroopan suurimpia soidensuojelualueita, Litokaira. Kylä on muutoinkin hyvin suovaltainen, joka taas tuo kylään kesäisin suuret määrät hillastajia ja syksyisin hanhia saalistavia metsästäjiä. Kylän korkein kohta on reilusti suolakeuksien yläpuolelle kohoava Puolakkavaara aivan Litokairan eteläosassa. Vaara on ollut aikoinaan saari jääkauden jälkeen muodostuneessa makeavetisessä Litorinameressä. Siurualla sijaitsee myös EU:n vanhin kallioperä sekä taiteilijan, mediapersoonan Kari ”Tykylevits” Tykkyläisen ja hänen perheensä ateljeekoti.*

### 9.5.8 Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b) on esitetty maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt alueina ja kohteina. Alle 14 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista sijaitsee 25 maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristön

kohdetta. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty alle 14 kilometrin etäisyydeltä suunnitelluista voimaloista Kuva 68 ja Taulukko 23.

*Kivari*

Kivarin hankealuetta lähin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde on Etilä (ent. Illikainen). Etäisyyttä lähimmästä Kivarin voimalasta on noin 4,8 kilometriä (VE1).

*Pärjä*

Pärjän hankealuetta lähin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde on Nurmiharju Pärjän hankealueen luoteispuolella. Se sijaitsee noin 4,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).

*Taulukko 23. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet 14 kilometrin etäisyydellä voimaloista.*

| Status | Kohde/alue | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta |
|---|---|---|---|
| **Kohteet alle 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta** | | | |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Nurmiharju | 8,2 km (VE1 ja VE2) | 4,6 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Etilä (ent. Illikainen) | 4,8 km (VE1)<br>6,8 km (VE2) | 17,6 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Liikasen kesänavetta | 5,3 km (VE1)<br>7,3 km (VE2) | 18,3 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Perttula | 5,3 km (VE1)<br>7,2 km (VE2) | 17,9 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Laine | 5,3 km (VE1)<br>7,2 km (VE2) | 17,9 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Perttu | 5,3 km (VE1)<br>7,2 km (VE2) | 17,9 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Mäkelä | 5,3 km (VE1)<br>7,2 km (VE2) | 17,9 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Lybeck | 6,6 km (VE1)<br>7,6 km (VE2) | 16,1 km (VE1 ja VE2) |
| **Kohteet 7–14 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta** | | | |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Nivala | 10,2 km (VE1 ja VE2) | 18,6 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Iinattiniemi | 11,8 km (VE1 ja VE2) | 10,9 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Haapalan koulu | 21,3 km (VE1 ja VE2) | 11,2 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Hirvaskosken rukoushuone | 11,9 km (VE1 ja VE2) | 21,9 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Kujala | 14,9 km (VE1 ja VE2) | 12 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Mummula | 12,1 km (VE1 ja VE2) | 22 km (VE1 ja VE2) |

| Status | Kohde/alue | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta |
|---|---|---|---|
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Koskenkorva | 12,4 km (VE1 ja VE2) | 22,2 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Suojalinna | 13,3 km (VE1)<br>13,6 km (VE2) | 29 km (VE1)<br>29,2 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Lakarin koulu | 13,3 km (VE1)<br>13,6 km (VE2) | 29 km (VE1)<br>29,2 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Päivärinta | 13,3 km (VE1)<br>13,6 km (VE2) | 29 km (VE1)<br>29,2 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Päkki | 13,3 km (VE1)<br>13,5 km (VE2) | 28,7 km (VE1)<br>28,9 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Lammassaari | 13,5 km (VE1)<br>113,8 km (VE2) | 29,2 km (VE1)<br>29,4 km VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Liepeen pappila | 13,6 km (VE1)<br>13,8 km (VE2) | 29 km (VE1)<br>29,3 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Nuorisoseura Havula | 13,7 km (VE1)<br>14,2 km (VE2) | 29,7 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Ylä-Nuorunka | 23,5 km (VE1 ja VE2) | 13,9 km (VE1 ja VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Pietarila | 13,9 km (VE1)<br>14,2 km (VE2) | 29,6 km (VE1)<br>29,8 km (VE2) |
| Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde | Mäkelä ja Mäkelän kesänavetta | 14 km (VE1)<br>14,5 km (VE2) | 30 km (VE1 ja VE2) |

Maakunnallisesti arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI 3.0-tietopalvelusovelluksesta 14 km etäisyydellä voimaloista. Kohdekuvauksiin ei ole otettu mukaan kohteita, jotka sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaille rakennetun kulttuuriympäristön alueille tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille.

**Haapalan koulu**

*Haapalan kansakoulu perustettiin vuonna 1938. Se sijaitsi Sarajärven kylän alueella Rytingin kylän pohjoispuolella. Haapalaan rakennettiin uusi kansakoulu suuria ikäluokkia varten vuonna 1953. Tiilirunkoinen rapattu koulurakennus on nykyisin yksityiskäytössä.*

**Suojalinna**

*Suojeluskunnan taloksi 1930 valmistunut kaksikerroksinen hirsirunkoinen rakennus näkyvällä paikalla valtatien tuntumassa.*

**Lakarin koulu**

*Komea hirsinen 1884 valmistunut koulu, joka rakennettiin Nordbladin piirustusten mukaan. Alavalle rämemaalle istutettiin somistukseksi ns. Tammerlandin lehtikuusikuja 1888.*

**Päivärinta**

*Näkyvällä paikalla sijaitseva entisen nahkurinverstaan pihapiiri, johon kuuluvat näyttävä mansardikattoinen asuinrakennus -entinen verstas- vuodelta 1933/36 sekä kaksi samassa pihassa siirrettyä vanhan rakennuksen hirsikehää. Tilaan kuulunut riihi on 1900-luvun alusta.*

### Lammassaari

*Ehjä jälleenrakennuskauden pihapiiri kauniilla paikalla männikön keskellä. Kaksikerroksinen asuinrakennus ja liiteri ovat vuodelta 1953. Kaksikerroksinen varastorakennus vuodelta 1945 ja 1½-kerroksinen sauna-autotallirakennus 1950-luvulta. Rakennusten alkuperäinen asu on säilynyt hyvin.*

### Nuorisoseura Havula

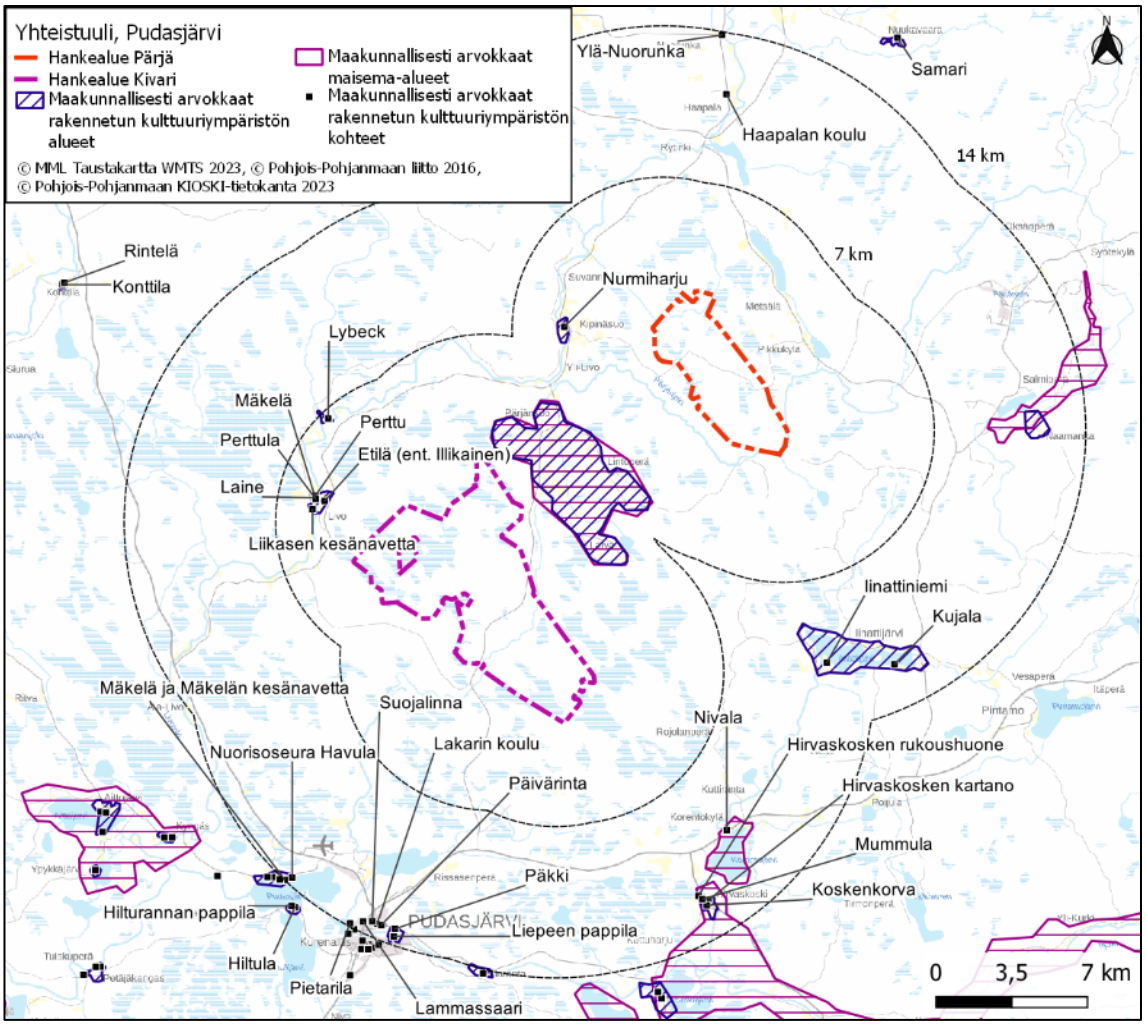
*Kauniilla paikalla Pudasjärven pohjoisrannalla sijaitseva 1900-luvun alun nuorisoseurantalo, jota on laajennettu 1940-50-luvuilla. Rakennuksen on suunnitellut rakennusmestari Kyllönen.*

### Ylä-Nuorunka

*Vanhaa pudasjärveläistä rakennuskulttuuria edustava talo tienvarsimaisemassa. Ylä-Nuorungan paritupatyyppinen vanha hirsirakennus on salvottu pitkälle nurkalle. Rakennus on osittain vuorattu harmaantuneella saumarimalla, osaksi seinät ovat paljasta harmaantunutta hirttä. Ikkunat ovat kuusiruutuiset, joista yksi on suurempi 1900-luvun tyyppiä. Pihamaalla on kaksi vanhaa hirsistä ulkorakennusta*

### Pietarila

*1800-luvulta periytyvä neliöpiha, jonka päärakennuksen vanhin osa periytyy 1700–1800-lukujen vaihteesta. Pihapiirissä on lisäksi 1800-luvun lopulla rakennettu toinen asuinrakennus, 1900-luvun alun navetta, puoji ja kellari 1800-luvulta, sementtitiilinen navettarakennus vuodelta 1953.*




*Kuva 68. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet 14 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista.*

### 9.5.9 Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Alle 7 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista sijaitsee yhdeksän paikallisesti arvokasta kulttuuriympäristökohdetta. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet pohjautuvat Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI 3.0 -tietopalvelusovelluksen tietoihin. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet on esitetty 7 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista Kuva 70 ja Taulukko 24. Alle 7 kilometrin etäisyydelle voimaloista ei sijoitu yhtään paikallisesti arvokasta kulttuuriympäristön aluetta. Lähes kaikki paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille tai maakunnallisesti arvokkaille kulttuuriympäristön alueille.

*Kivari*

Kivarin hankealuetta lähin paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde on Livontien varsi Kivarin hankealueen luoteispuolella. Etäisyyttä lähimmästä Kivarin voimalasta on noin 4,8 kilometriä (VE1).

*Pärjä*

Pärjän hankealuetta lähin paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde on Tupala Pärjän hankealueen luoteispuolella. Etäisyyttä lähimmästä Pärjän voimalasta on noin 4,6 kilometriä (VE1 ja VE2).

*Taulukko 24. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista.*

| Status | Kohde/alue | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta |
|---|---|---|---|
| **Kohteet alle 7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta** | | | |
| Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde | Tupala | 8,4 km (VE1 ja VE2) | 4,6 km (VE1 ja VE2) |
| Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde | Saarekkeen vanha asuinrakennus | 7,9 km (VE1 ja VE2) | 4,7 km (VE1 ja VE2) |
| Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde | Livontien varsi | 4,7 km (VE1)<br>6,6 km (VE2) | 17,4 km (VE1 ja VE2) |
| Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde | Entinen Livon koulu | 4,9 km (VE1)<br>6,9 km (VE2) | 17,7 km (VE1 ja VE2) |
| Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde | Puhakka | 5,3 km (VE1)<br>7,2 km (VE2) | 18 km (VE1 ja VE2) |
| Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde | Keskitalo eli Uusi-Puhakka | 5,3 km (VE1)<br>7,3 km (VE2) | 18,1 km (VE1 ja VE2) |
| Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde | Juutinen | 5,3 km (VE1)<br>7,3 km (VE2) | 17,9 km (VE1 ja VE2) |
| Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde | Kokko | 6,3 km (VE1)<br>8 km (VE2) | 17,9 km (VE1 ja VE2) |
| Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde | Niemi | 7 km (VE1)<br>8,1 km (VE2) | 16,4 km (VE1 ja VE2) |

Paikallisesti arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI 3.0-tietopalvelusovelluksesta 7 km etäisyydellä voimaloista.

### Tupala

*Sarakyläntien varrella sijaitseva perinteinen pihapiiri. Tupalan vanhempi asuinrakennus on säilyttänyt hyvin perinteisen ilmeensä punamullattuine saumarimavuorauksineen ja kuusiruutuisine ikkunoineen, joissa on kauniisti muotoillut uusrenessanssikehykset. Pihajulkisivulla on umpikuisti. Pihamaalla on uudempi, ilmeisesti 1950-luvun asuinrakennus ja punaiseksi maalattu talousrakennus.*

### Saarekkeen vanha asuinrakennus

*Yli-Livon Nurmiharjulla sijaitsevan Saarekkeen talouskeskuksen vanhempi hirsirunkoinen asuinrakennus on rakennettu todennäköisesti 1800-luvun alkupuoliskolla. Pitkille nurkille salvottu asuinrakennus on vuoraamaton ja hirsinurkkien yläpäät on profiloitu kaartuviksi. Kuusiruutuiset ikkunat ja niiden vuorilaudat ovat vanhat. Pihan puolelle avautuu umpikuisti.*

*Saarekkeen pihapiirissä on uudempi hirsirunkoinen vinkkelinmuotoinen asuinrakennus, joka on valmistunut 1900-luvun alkupuolella. Rakennus on vuorattu vaaleaksi maalatulla vaakalaudoilla. Rakennuksen sisäkulmassa on umpikuisti.*

### Livontien varsi

*Perinteistä rakennuskantaa vanhan maantien varrella.*
*Livontie on aiemmin ollut kylän pohjois–eteläsuuntainen pääväylä. Sen varrella on toiminut kylän kauppa, Osuuskauppa. Osuuskaupan 1910-luvulta oleva myymälärakennus (Livontie 157) toimii nykyisin yksityisasuntona. Rakennus on säilynyt ulkonäöllisesti pitkälti alkuperäisessä asussaan.*
*Katuosoitteessa Livontie 155 sijaitsee Rajamaan vanha kaupparakennus, joka toimii nykyisin yksityisasuntona.*
*Vanhaa rakennuskantaa on myös osoitteessa Livontie 151, jossa on pitkänurkkainen punamullattu tupa. Talon nimi on Kovala. Paikalle on siirretty hirsirakennus valtion asutustoiminnan yhteydessä. Kovalan pihapiirissä on toiminut Kovalan kioski 1900-luvun puolivälin jälkeen. Kioski on toiminut nuorison tapaamispaikkana.*
*Osoitteessa Livontie 177: ssä sijaitsee Hietakangas - niminen talo. Rakennus on siirretty vuonna 1952 Etilän pihapiiristä. Rakennuksessa on toiminut Livon posti vuosina 1952–1977. Hietakankaan pihapiirissä on kaksi hirsirunkoista aittaa, joista toisessa on vuosiluku 1792. Aitat on siirretty Heikkilän tilalta Ruukista vuonna 2010. Tien varressa on komea kuusikuja.*
*Osoitteessa Livontie 191 sijaitsee Visala - niminen talo. Visalan asuinrakennus on siirretty Etilän pihapiiristä.*
*Osoitteessa Livontie 213 on Kanervan tila, jonka hirsinen päärakennus on vuodelta 1937.*

### Entinen Livon koulu

*1970-luvun maalaiskoulu, jonka on suunnitellut arkkitehtitoimisto A.E. Talvisara. Matala puuverhoiltu ja tasakattoinen rakennus sijaitsee historiallisella kylätontilla.*

*Kuva 69. Entinen Livon koulu. (Kuva: Riikka Ger 2013).*

**Puhakka**

*Vanhan kantatilan perinteinen pihapiiri jokimaisemassa. Puhakan hirsinen päärakennus on 1800-luvulta, mutta vaaleasävyisen nykyasunsa rakennus on saanut 1940-luvulla, jolloin ikkunatkin on muutettu. Päärakennuksen pirttiosa on hirsirunkoinen, muu osa rakennusta on lautarakenteinen. Pihapiirissä on vanhoja talousrakennuksia: hirsirunkoinen tallirakennus, 1960-luvulla valmistunut betonitiilinavetta, maakellari ja rannalla kaksikerroksinen iso vanha aittarakennus.*

**Keskitalo eli Uusi-Puhakka**

*Kyläkokonaisuuteen liittyvä vanha rakennusryhmä. Keskitalon keltaiseksi maalattu saumarima-vuorattu päärakennus on 1800-luvun lopulta. Pihapiirissä punamullattu pienempi asuintupa sekä ulkorakennuksia, joista vanhin harmaapintainen aitta.*

**Juutinen**

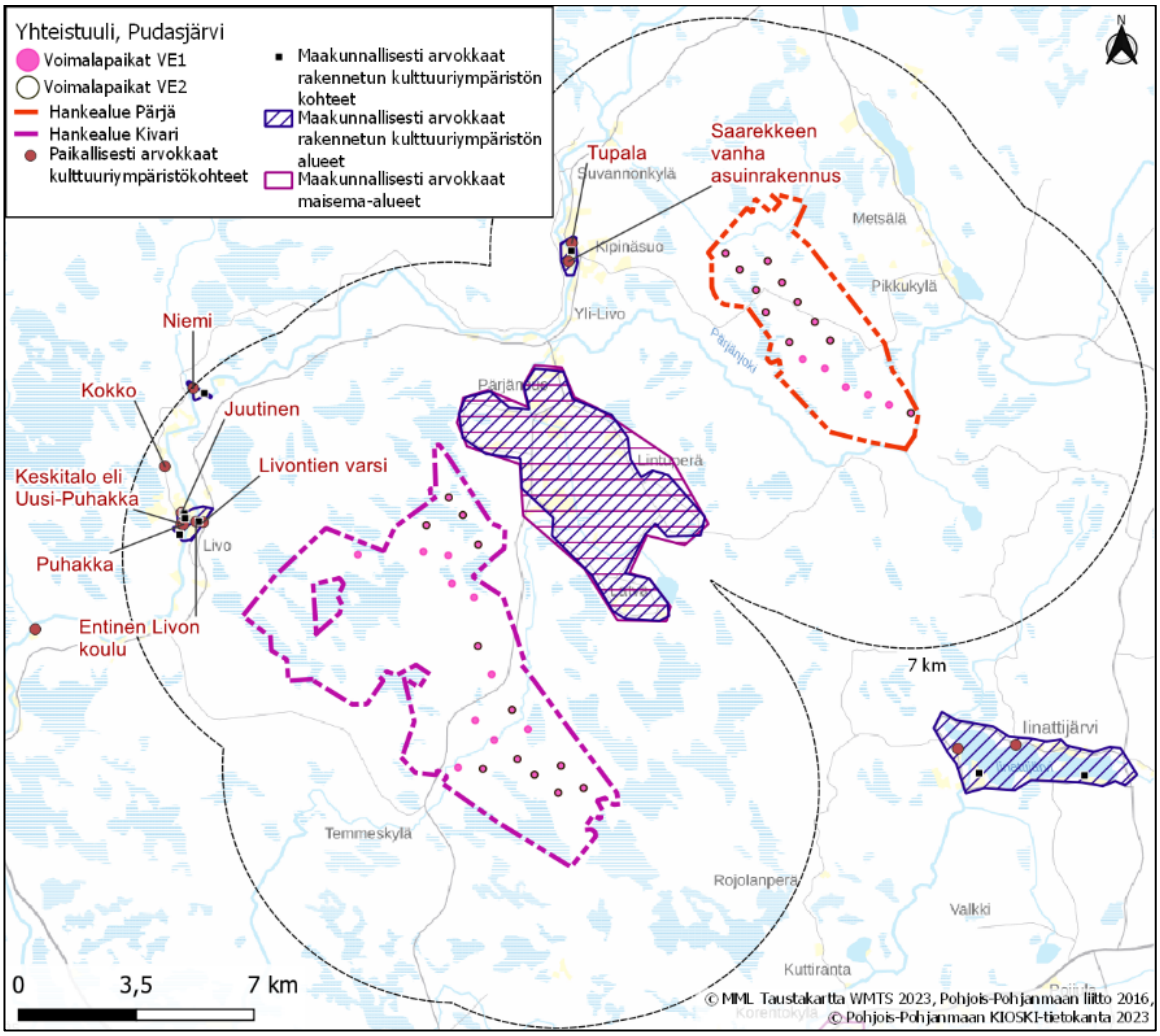
*Livolla sijaitseva Juutisen tila on perustettu 1620-luvulla, perustajana oli Perttu Tuomaanpoika. Historiallisella kylätontilla sijaitsevalla vanhassa tilakeskuksessa on nykyisin sekä vanhaa että uudempaa rakennuskantaa elävänä kokonaisuutena.*
*Juutisen rakennukset kuuluvat Pertunharjun tiiviiseen kyläkeskukseen. Pääty tielle päin on Juutisen pitkä hirsinen, saumarimavuorattu päärakennus, joka on punamullattu. 1900-luvun alussa rakennetussa talossa on kuusiruutuisia ikkunoita, toisen pään aukotusta on uusittu. Pihapiirissä on sekä uudempia talousrakennuksia että vanhoja harmaahirsisiä ulkorakennuksia, osa tien toisella puolen.*

**Kokko**

*Kylän vanhoihin taloihin lukeutuva rakennusryhmä maantien varrella.*
*Kokon talo sijaitsee Kirsiojantien ja Livojoen Kokonlahden välissä historiallisen kylätontin (Salmela) eteläpuolella. Kokko siirrettiin nykyiselle paikalleen 1864 ja rakennusta jatkettiin 1870-luvulla. Pitkänurkkainen hirsinen 23 metriä pitkä päärakennus on vuorattu punaiseksi maalatulla saumarimalla. Rakennus on 1800-luvulta. Ikkunoiden puitejako on uusittu. Pihapiirissä on vanhoja hirsisiä talousrakennuksia.*
*Pihapiirissä on säilynyt hirsirunkoinen navetta sekä hirsirunkoinen puojirakennus.*

**Niemi**

*Maisemallisesti arvokkaalla paikalla niemen kärjessä sijaitseva Niemen, vanhalta nimeltään Pöykiön, rakennusryhmä. Hirsinen, pitkänurkkainen päärakennus on vuodelta 1880. Rakennuksesta on aikanaan siirretty osa muualle perinnönjaon yhteydessä. Rakennus on vuorattu saumarimalla, joka on maalattu punaiseksi, nurkkalaudat ovat valkoiset. Lisälämmöneristys on jättänyt uusitut ikkunat syvälle seinäpinnasta. Myös umpikuisti on uusi. Pihapiirissä on vanhoja hirsisiä talousrakennuksia, mm. vanha yksinäisaitta.*




*Kuva 70. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet 7 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista.*

### 9.5.10 Perinnebiotooppikuviot

Perinnebiotoopit ovat maatalousluonnon perinnemaisemia, joita uhkaa katoaminen perinteisen karjatalouden harjoittamisen vähetessä. Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia ja ainutlaatuisia luontotyyppejä, jotka ovat merkittäviä myös Suomen lajiston monimuotoisuuden säilyttämisessä. Ne ovat niitto- ja laiduntalouden muovaamia luontotyyppejä, kuten niittyjä, metsälaitumia, hakamaita ja kaskimetsiä (Mussaari 2007). Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme perinnebiotooppikuviota.

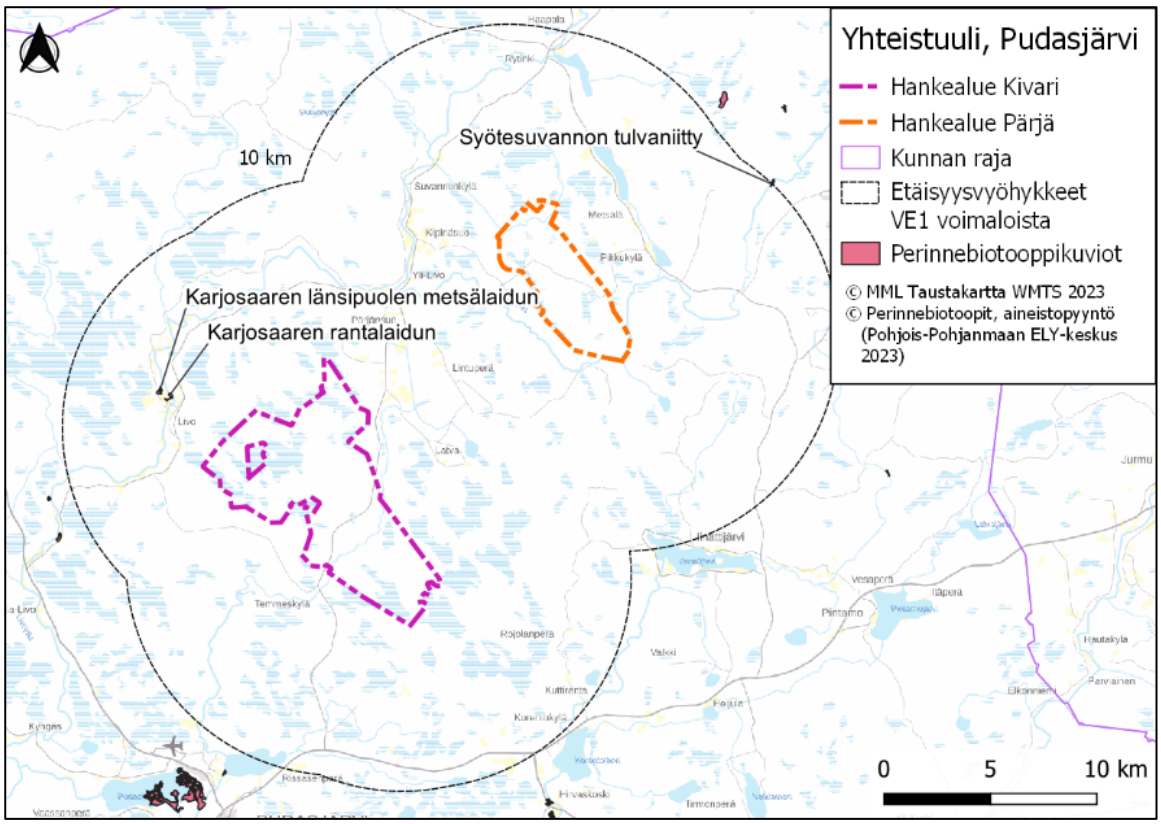
*Kivari*

Kivarin aluetta lähin perinnebiotooppikuvio on Karjosaaren rantalaidun alueen luoteispuolella. Se sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimalasta. Karjosaaren

länsipuolen metsälaidun sijaitsee noin 5,6 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimalasta Kivarin alueen luoteispuolella.

*Pärjä*

Pärjän aluetta lähin perinnebiotooppikuvio on alueen koillispuolella sijaitseva Syötesuon tulvaniitty, joka sijaitsee noin 9,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).




*Kuva 71. Perinnebiotooppikuviot 10 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista.*

*Kuva 72. Taustalla jokiuoman toisella puolella Livon Karjosaari, jonne sijoittuu perinnebiotooppikohde Karjosaaren rantalaidun. (Kuva: Riikka Ger 2013).*

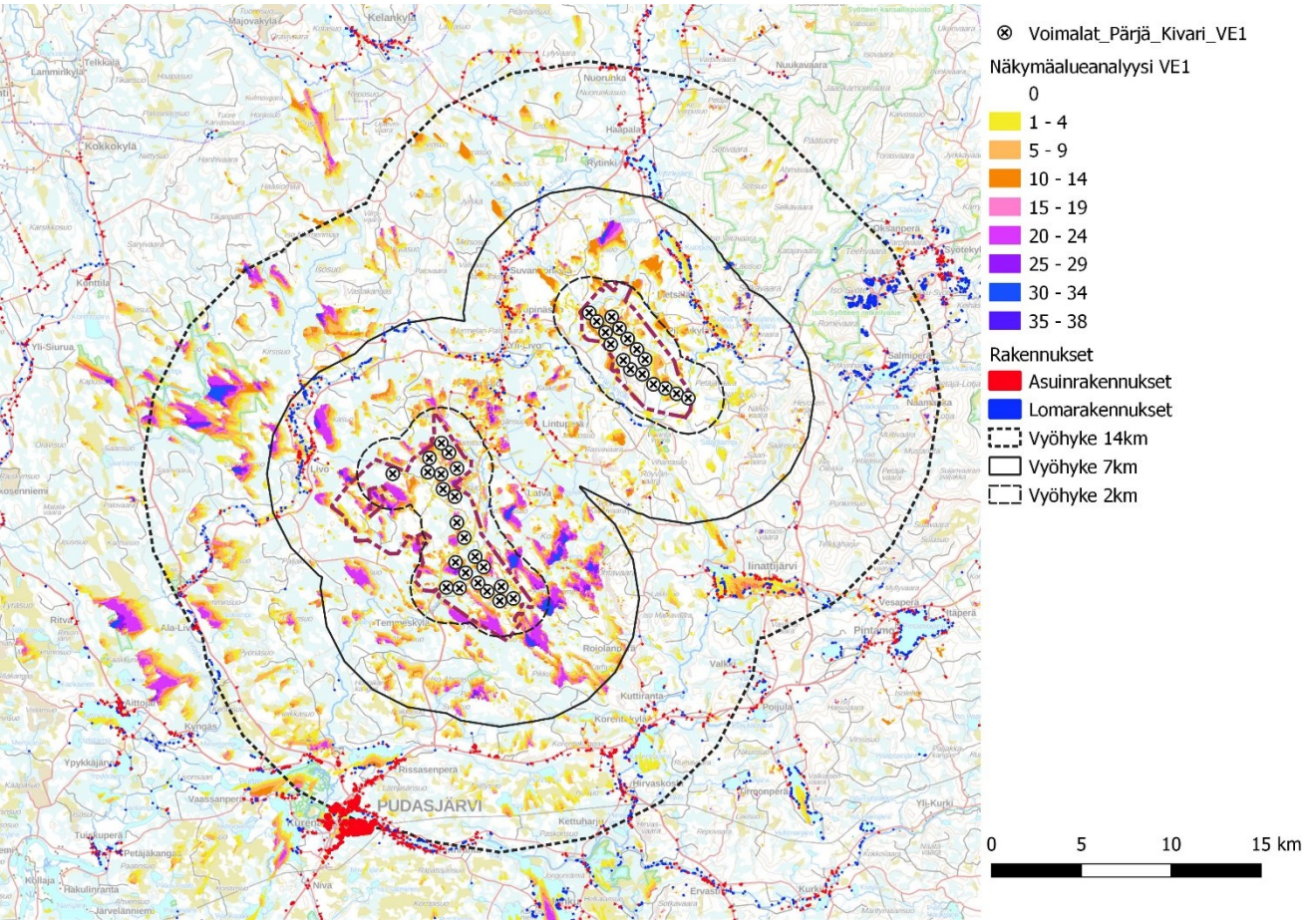
## 9.6 Tuulivoima-alueen näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

Tuulivoima-alueen vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki hanketta varten laaditut havainnekuvat, näkymäalueanalyysi sekä lähiotteita näkymäalueanalyysistä (Liite 3). Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysin on laatinut artesaani Essi Ihamäki ja havainnekuvat TkK Nikolay Bobrov FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Havainnekuvat on laadittu Generic RD200xHH200 voimalalla. Havainnekuviin mallinnettujen voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

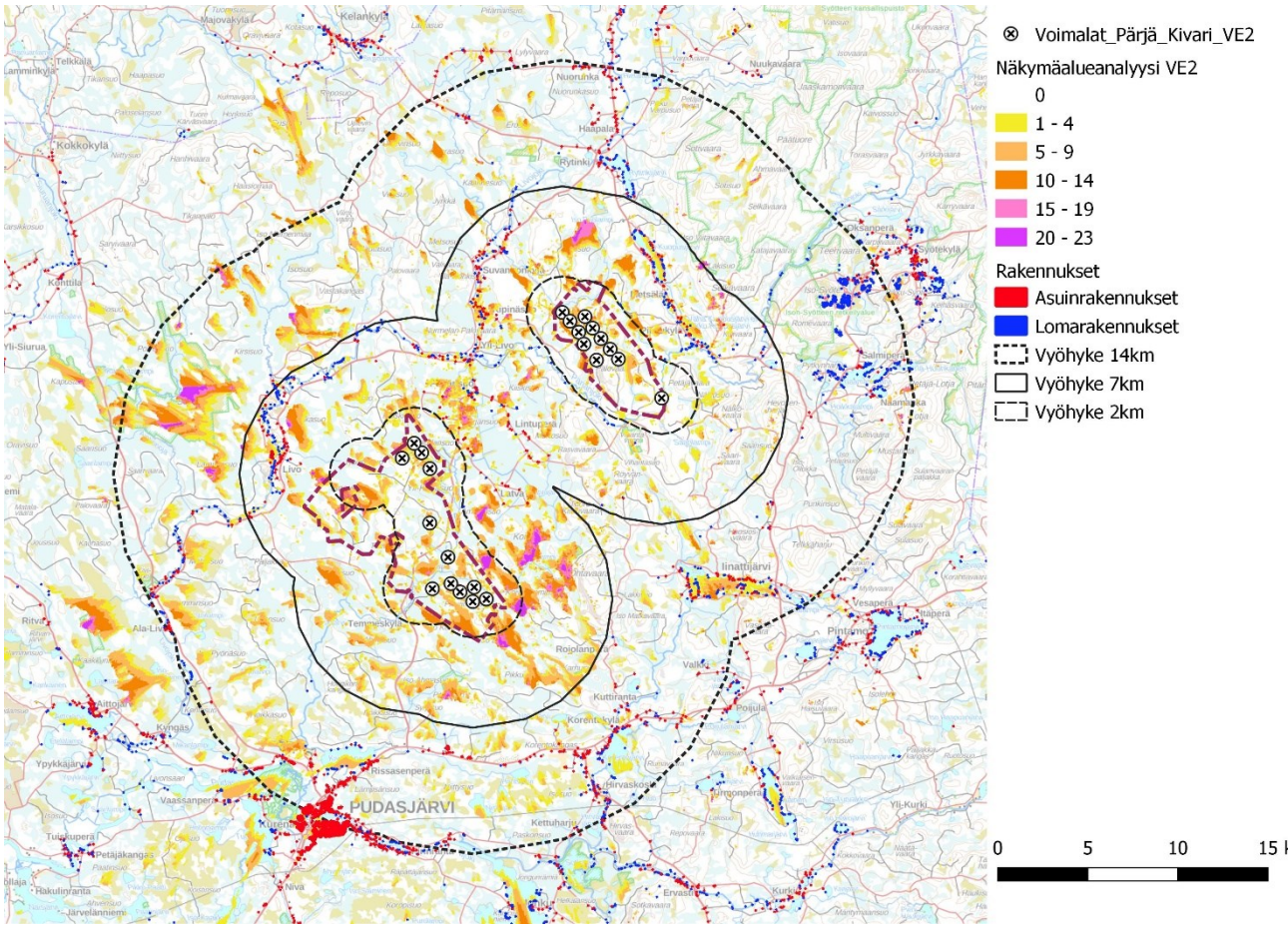
### 9.6.1 Näkymäalueanalyysi

Näkemäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulivoima-alueesta, kuin näkemäalueanalyysin tulokset osoittavat. Toisaalta laskentamalli ei huomioi kaikkia rakennuksia tai taajamien ja pihamaiden kasvillisuutta, jolloin voimaloiden näkyminen on paikoin heikompaa kuin näkymäalueanalyysi osoittaa. Laskentamallin korkeustiedot perustuvat Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan korkeusmalliin. Laskentamallin puuston korkeustiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen (Luke) vuoden 2019 monilähteiseen valtakunnan metsien inventointiin (MVMI), jossa on käytetty Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) maastomittausten lisäksi satelliittikuvia ja muita tietolähteitä, kuten Maanmittauslaitoksen numeerista maastotietokantaa ja korkeusmallia. Vuoden 2019 metsävarakartoissa karttateemojen maastoelementin koko on nyt 16 × 16 metriä.

Näkymäalueanalyysin perustella voi tarkastella myös lentoestevalojen näkymistä maisemassa. Lentoestevalot näkyvät niille alueille, minne voimaloiden napakorkeus näkyy. Mikäli näkymiä voimaloille ei ole, eivät myöskään lentoestevalot näy maisemassa.




*Kuva 73. Näkymäalueanalyysikartta VE1.*




*Kuva 74. Näkymäalueanalyysikartta VE2.*

## 9.7 Laaditut havainnekuvat

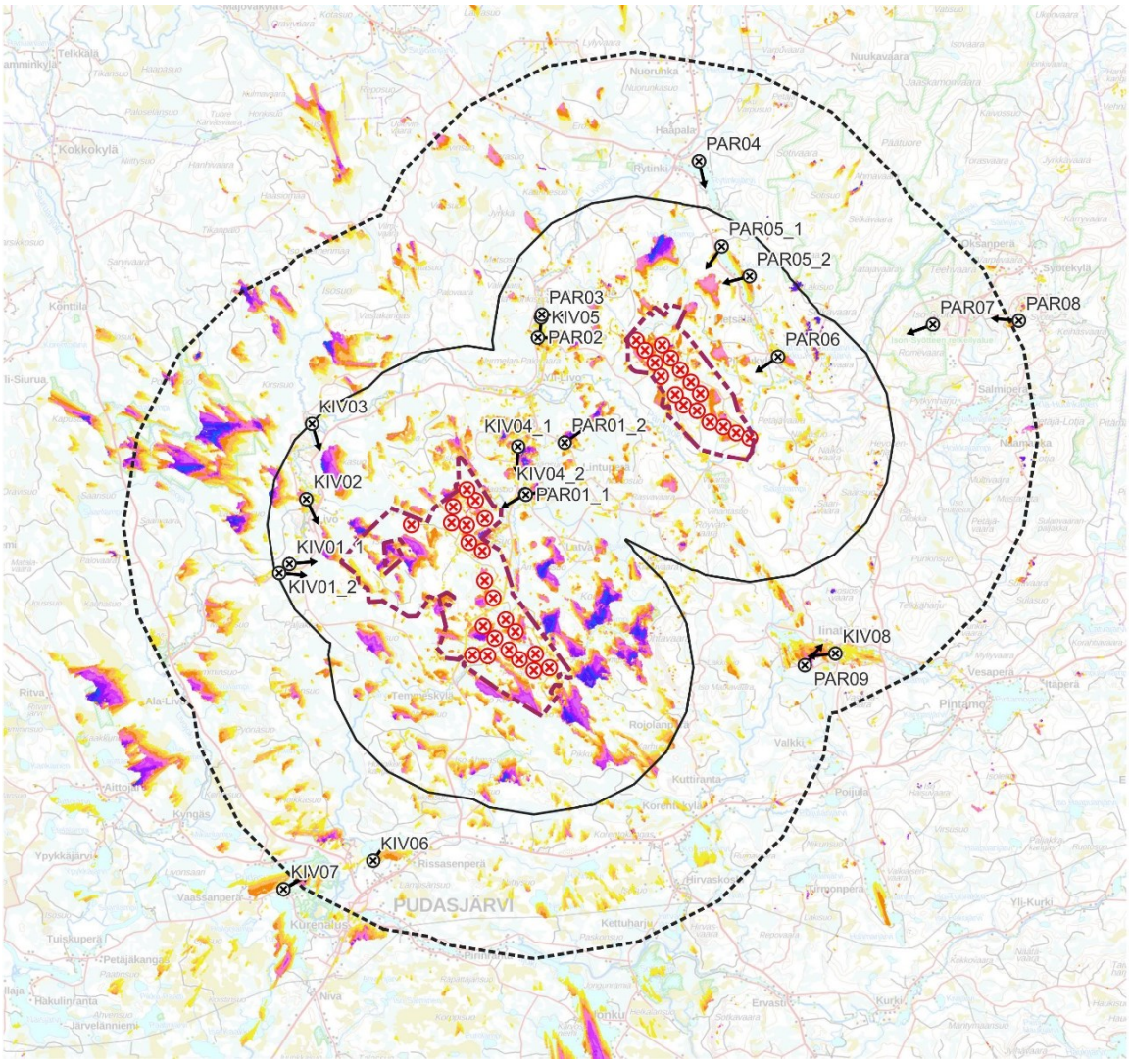
Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään arvokkaita sekä alueilta, joilla liikkuu ihmisiä. Näkymäsektoreita muodostuu peltojen ja vesistöjen ohella muun muassa kulkuväyliltä ja soilta. Havainnekuvia on myös laadittu eri etäisyyksiltä, jotta muutokset maisemakuvassa tulisivat paremmin ilmi.

Valokuvat havainnekuvia varten on otettu järjestelmäkameralla. Kuvauksessa on käytetty täyden kennokoon kameraa ja 50 mm objektiivia, jolloin valokuva on mahdollisimman lähellä ihmissilmällä havaittavaa kuvaa. Automaattista panoraamakuvausta ei ole käytetty, vaan kuvat on yhdistetty panoraamakuviksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa. Valokuvat on ottanut tekn. kand. Nikolay Bobrov FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Havainnekuvat on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoima-alueen lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Kivarin ja Pärjän havainnekuvat on laadittu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä maan pinnan yläpuolella.

Osassa havainnekuvissa voimalat on esitetty taustametsän edessä ja voimaloiden roottori on korostettu värillisellä ympyrällä havainnollisuuden lisäämiseksi. Kuvissa voimaloiden roottorit on suunnattu kohti katsojaa, jolloin tuulivoimalat näyttävät maksimikokoisilta. Horisonttilinja on korostettu keltaisella viivalla.




*Kuva 75. Havainnekuvien ottopaikat.*

## 9.8 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 9.8.1 Tuulivoima-alueen vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

*Kivari*

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä). Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa kappaleessa *26.4 Yhteisvaikutukset maisemaan.*

*Pärjä*

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu vaihtoehdoille VE1 ja VE2. Vaikutuksia on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä).

Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa kappaleessa *26.4 Yhteisvaikutukset maisemaan.*

*Tuulivoima-alueen vaikutukset tuulivoimaloiden alueella (”välitön vaikutusalue”, etäisyys tuulivoimaloilta noin 0–300 m)*

”Välittömänä vaikutusalueena” tarkastellaan varsinaista tuulivoimaloiden aluetta, jolloin etäisyys tuulivoimaloilta on noin 0–300 metriä.

*Kivari*

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueen rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsätalousalueesta ja osin turvetuotanto- ja suoalueista koostuva Kivarin hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehdossa VE1 melko sulkeutuneiden reuna-alueiden maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoima-alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Myös vaihtoehdossa VE2 reuna-alueiden maasto muuttuu vähän nykyistä avoimemmaksi. Voimaloita on kuitenkin vaihtoehdossa VE2 vähemmän ja näin ollen teiden raivaustarve ei ole yhtä suuri kuin vaihtoehdossa VE1. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoimahankkeen välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri kummassakin vaihtoehdossa. Maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää suurina maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä.  Hankealueella ei ole asutusta eikä loma-asutusta.

Hankealueen reuna-alueet ovat tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen osia käytetään mahdollisesti ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittyjä ulkoilureittejä moottorikelkkareittejä lukuun ottamatta. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät melko vähäisiksi.

*Pärjä*

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoima-alueen rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsätalousalueesta ja osin suoalueista koostuva Pärjän hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Vaihtoehdossa VE1 hankealueen melko sulkeutuneen pohjoispuoliskon maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoima-alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. Myös vaihtoehdossa VE2 hankealueen pohjoispuoliskon maasto muuttuu vähän nykyistä avoimemmaksi. Vaihtoehdossa VE2 toimenpiteitä ei juuri kohdistu hankealueen eteläpuoliskoon,

koska ainoastaan yksi voimala sijoittuu sinne. Kunkin tuulivoimalan keskipisteen ympäristöstä mahdollinen puusto raivataan kokonaan ja pinta tasoitetaan noin 60 x 70 metrin alueelta. Voimalalle rakennetaan kookas betoniperustus, joka jää maanpinnan alle. Roottorin kokoonpanotekniikka voi edellyttää puuston raivaamista lähes koko roottoripinta-alan alueelta. Nosturipuomin kokoamista varten on puustoa raivattava lisäksi noin 6 x 200 metrin suuruiselta alueelta.

Tuulivoima-alueen välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri kummassakin vaihtoehdossa. Maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää suurina maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Hankealueille ei myöskään sijoitu valtakunnallisesti eikä maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Hankealueella ei ole asutusta eikä loma-asutusta.

Hankealueen reuna-alueet ovat tavanomaisessa metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin hankealueen osia saatetaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole merkittyjä ulkoilureittejä moottorikelkkareittejä lukuun ottamatta. Aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä arvioidaan melko vähäiseksi. Voimaloiden rakentaminen voi vähentää alueen merkitystä mahdollisessa virkistyskäytössä. Alueen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muita vastaavia ulkoiluun soveltuvia metsätalousalueita, joten maisemalliset vaikutukset mahdolliseen virkistyskäyttöön jäävät melko vähäisiksi.

*Tuulivoima-alueen vaikutukset lähialueelta tarkasteltuna (n. 0–7 km)*

*Lähialueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 0–7 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Tarkasteltaessa tuulivoimaloiden aiheuttamia vaikutuksia maisemaan etäämpänä rakennusalueilta, muutokset heijastuvat laajempaan maisemakuvaan, jolloin vaikutusten voimakkuuteen vaikuttaa suuresti tarkastelupiste ja etäisyys voimaloista. Maiseman luonne vaikuttaa siihen, kuinka hallitsevia voimalat ovat maisemakuvassa ja kuinka suurina voimaloiden aiheuttamia maisemakuvan muutoksia voidaan pitää. Maiseman muutokset havaitaan maiseman luonteen muutoksina, eikä enää niinkään ympäristön mekaanisena muutoksena. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee ja niiden maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Myös kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus voimistuu etäisyyden kasvaessa.

Lähialueen osana on voimaloiden maisemallinen dominanssivyöhyke, jolla tarkoitetaan noin 10 kertaa voimalan maston korkeutta eli noin 0–2 kilometrin etäisyyttä voimaloista. Mikäli tuulivoimala näkyy voimaloiden dominanssivyöhykkeellä pihapiiriin, hallitsee se maisemaa ja maisemavaikutuksia voidaan pitää suurina.

*Kivari*

Kummassakin vaihtoehdossa (VE1, VE2) tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeelle ulottuu vähäisessä määrin maakunnallisesti arvokas Pärjänsuon asutusmaisema. Dominanssivyöhykkeelle ei sijoitu ympärivuotista eikä loma-asutusta.

Dominanssivyöhykkeellä on melko paljon avosoita. Voimalatornit näkyvät osittain avohakkuualueilta ja soiden avonaisilta osuuksilta. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Dominanssivyöhykkeelle sijoittuvilla soilla ei kuitenkaan oleskeltane kovin usein, sillä ulkoiluverkostoa (polkuja, pitkospuurakenteita) ei juuri näytä olevan.

Yleisistä teistä voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä hankealuetta leikkaavalle Kivarintielle tuulivoima-alueen kummallakin puolella. Voimaloita näkyy paikoitellen ja kerralla 1–4. Tien

ympäristö ja tieltä avautuva tiemaisema ovat kuitenkin melko tavanomaisia. Tiemaisemaan kohdistuvat vaikutukset eivät ole kovin suuria.

*Pärjä*

Tuulivoimaloiden dominanssivyöhykkeellä ei sijaitse kummassakaan vaihtoehdossa (VE1, VE2) maiseman eikä kulttuuriympäristön arvokohteita. Dominanssivyöhykkeelle ei myöskään sijoitu ympärivuotista eikä loma-asutusta.

Dominanssivyöhykkeellä on useita avosoita, joskin monet niistä ovat melko pieniä. Voimalatorneja näkyy osittain niiltä. Siltä osin maisemassa tapahtuva muutos on suuri. Suoalueilla ei kuitenkaan todennäköisesti oleskella kovin paljoa, sillä kulkureittejä ei näytä olevan.

Dominanssivyöhykkeen kautta kulkee yksi yleinen tie, Heinisuontie. Näkymäalueanalyysin mukaan kyseiselle tielle näkyy monin paikoin dominanssivyöhykkeellä muutamia voimaloita. Tien ympäristö on kuitenkin tavanomaista, ja vaikka voimaloita näkyisikin, vaikutukset tiemaisemaan eivät ole kovin suuria.

Lähialueella, dominanssivyöhykkeen ulkopuolella, **noin 2–7 kilometrin etäisyydellä** voimala saattaa edelleen olla alueen luonteesta riippuen varsin hallitseva elementti näkyessään. Pienipiirteisessä maisemassa voimaloiden vaikutus maisemakuvaan on suurpiirteistä maisemaa voimakkaampi. Kasvillisuuden ja rakennusten estevaikutus on dominanssivyöhykettä voimakkaampi. Mitä kauemmas voimaloista mennään, sitä laajempi avoin tila tarvitaan katselupisteen ja voimaloiden väliin voimaloiden näkymiseksi. Kauemmas mentäessä muiden maiseman elementtien vaikutus maisemakuvaan voimistuu suhteessa voimaloihin.

*Kivari*

Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimahankkeen *lähialueen* maisema on rakenteeltaan ja luonteeltaan hyvin tavanomaista hankealueen luoteispuolta lukuun ottamatta. Siellä Livojokivarressa maisema on pienipiirteisempää ja selvästi kulttuurivaikutteista. Jokivarteen sijoittuu muun muassa Livon kylä, perinteistä rakentamista ja viljelyksiä. Joki mutkittelee voimakkaasti ja muodostaa sivu-uomia. Joen mutkiin on muodostunut maiseman ja maisemarakenteen kannalta kiinnostavia saaria ja niemekkeitä.

Kivarin hankealuetta ympäröivän lähialuevyöhykkeen maasto on melko tasaista. Alueella on korkeusvaihtelua mutta suhteelliset korkeuserot eivät ole kovin suuria. Vyöhykkeen kaakkoisosaan sijoittuu Ohitavaara ja länteen melko vaatimaton harjumuodostuma Pikkuhaudanharju. Vyöhykkeen avomaisematilat muodostuvat pääasiassa avosoista ja turpeentuotantoalueista. Livojokilaaksossa on myös peltoja mutta ne ovat pinta-alaltaan melko pieniä. Muulta osin lähialue on pääasiassa sulkeutunutta metsämaastoa. Metsiä on eri kehitysvaiheissa, joten myös avohakkuualueita ja taimikoita löytyy. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä niiden soiden äärellä, joita ei ole muutettu turpeentuotantoalueiksi, maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Livojokivarressa näkyy ihmisen käden jälki: asutus ympäröivine peltoineen.

Lähialueen yleiset tiet sijoittuvat pääosin sulkeutuneeseen metsäympäristöön eivätkä ole kovin vilkkaasti liikennöityjä. Livojokivarren tiet tekevät poikkeuksen kulkien ajoittain lähellä Livojokea ja tällöin niiltä aukeaa näkymiä joelle ja/tai sen varteen sijoittuville pienille viljelyksille/niityille. Asutusta on lähialueella melko vähän. Se sijoittuu pääasiassa Livojokivarteen tai sitä reunustavien teiden varrelle. Pärjänsuon alueella on myös harvakseltaan asutusta. Loma-asutus on lähialueella keskittynyt Livojokivarteen. Pärjänsuolla on yksittäisiä lomakiinteistöjä.

Maiseman muutoksen sietokyky on pääasiassa aika hyvä lukuun ottamatta Livojokivartta, jossa se on heikohko. Livojokivarteen sijoittuukin maakunnallisia ja paikallisia arvokohteita, joita on käsitelty erikseen myöhemmin. Pärjänsuon alueella maisemansietokyky on myös vähän heikompi, koska alue lukeutuu maakunnallisiin arvoalueisiin.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta maisemavaikutusta lukuun ottamatta joitakin avoalueita tai niiden kautta kulkevia tieosuuksia. Peltoalueet ovat tosin varsin pieniä ja sijoittuvat lähialueellakin melko kauaksi voimaloista. Parilla turvetuotantoalueella voimalat näkyvät hyvin ja melko hallitsevastikin. Turvetuotantoalueet eivät kuitenkaan ole maisemaltaan herkkää aluetta.

Suoalueita on runsaasti mutta niillä ei oleskella yleisesti tai pitkäkestoisesti, jolloin maiseman suurikin muutos jää merkitykseltään melko vähäiseksi. Joidenkin soiden kautta kulkee moottorikelkkareittejä. Livojoki toimii puolestaan vesiretkeilyreittinä. Muita yleisiä ulkoilureittejä ei lähialueella ole. Runsaspuustoiseen maastoon sijoittuvien ulkoiluun soveltuvien alueiden herkkyys on vähäinen. Muutos näkyy ulkoilukäyttöön soveltuvilla metsätalousalueilla lähinnä voimaloiden välittömään ympäristöön metsänhoidon vaiheesta riippuen. Ohtavaaran länsipuolella kolmen lammen välimaastossa on autiotupa. Se sijoittuu peitteiseen ympäristöön ja väliin jää lisäksi Ohtosenojan -varsikasvillisuus. Näköyhteyttä voimaloille ei muodostune. Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta enimmäkseen melko pieni. Suurin muutos on Savisuon kautta kulkevalla moottorikelkkareitillä. Avarahko luonnonmaisema muuttuu tuotantomaisemaksi voimaloita kohti katsottaessa.

Voimaloita ei juuri pitäisi näkyä asutukselle eikä myöskään loma-asutukselle, sillä ympäröivät avotilat eivät useinkaan ole riittävän suuria tai oikein suuntautuneita. Myös piha- tai muu pienialainen kasvillisuus, jollaisia mallinnus ei ole huomioinut, sulkee osittain tai kokonaan näkymiä.

Livojoen läheisyydestä Seppälästä on tehty havainnekuva kuvauspisteestä KIV01_2 (Kuva 76).

*Kuva 76.* *Kuvauspiste KIV01_2, Seppälä: Kahdessa yläkuvassa vaihtoehdossa VE1 näkyvät voimalat ja kahdessa alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Vaihtoehdossa VE1 etäisyyttä lähimpään voimalaan 6,9 km, vaihtoehdossa VE2 9,1 km.*

Vaihtoehdossa VE1 laidunalueen reunalta näkyy kahdesta voimalasta huippu ja yhdestä lapoja. Kesäaikaan näkyvyys olisi tätäkin heikompi. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus jää vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE2 yhdestä voimalasta näkyy vähän lapoja. Muutos maisemassa on hyvin pieni ja vaikutus hyvin vähäinen.

### *Pärjä*

Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimahankkeen *lähialueen* maisema on rakenteeltaan ja luonteeltaan melko tavanomaista hankealueen luoteis- ja itäpuolta lukuun ottamatta. Luoteessa Livojokivarressa maisema on muuta aluetta pienipiirteisempää ja selvästi kulttuurivaikutteista. Jokivarteen sijoittuu muutama pieni kylä, osin perinteistä rakentamista ja viljelyksiä. Joki mutkittelee melko voimakkaasti. Joen mutkiin on muodostunut maiseman ja maisemarakenteenkin kannalta kiinnostavia pikku saaria. Hankealueen itäpuolella Rytinkisalmentien varressa on Iso

Kuopusjärvi ja Pikku Kuopusjärvi. Näiden yhteydessä on sekä ympärivuotista että loma-asutusta. On myös pieniä viljelysmaita.

Pärjän lähialue on topografialtaan hyvin vaihtelevaa. Suhteelliset korkeuserot ovat suuria. Lähialueelle sijoittuu useita vaaroja: muun muassa Rasvavaara, Röyvänvaara ja Vihantavuori etelässä, Saarivaara kaakossa, Selkävaara ja Iso Viitavaara koillisessa.

Vyöhykkeen avomaisematilat muodostuvat pääasiassa avosoista, järvistä ja pienistä lammista. Livojokilaaksossa ja Kuopusjärvien yhteydessä on myös peltoja, mutta ne ovat pinta-alaltaan melko pieniä. Muulta osin lähialue on suurelta osin sulkeutunutta metsämaastoa. Metsiä on eri kehitysvaiheissa. Sulkeutuneilla osuuksilla sekä soiden äärellä maisema on luonteeltaan pitkälti luonnonmaiseman kaltaista. Livojokivarressa ja edellä mainittujen järvien lähistöllä näkyy ihmisen käden jälki: on asutusta ja viljelysmaita.

Maiseman muutoksen sietokyky on pääasiassa melko hyvä lukuun ottamatta Livojokivartta ja Kuopusjärvien ympäristöä, jossa se on heikohko. Livojokivarteen sijoittuukin maakunnallinen ja paikallisia arvokohteita, joita on käsitelty erikseen myöhemmin. Pärjänsuon alueella maisemansietokyky on myös vähän heikompi, koska alue lukeutuu maakunnallisiin arvoalueisiin. Pärjänsuo sijoittuu osittain tähän vyöhykkeeseen.

Suoalueita on melko runsaasti mutta niillä ei oleskella yleisesti tai pitkäkestoisesti, jolloin suurikin muutos maisemassa jää merkitykseltään melko vähäiseksi. Joidenkin soiden kautta tai laidalla kulkee moottorikelkkareittejä. Lähialueelle sijoittuu myös Pärjänjoen vesiretkeilyreitti sekä osalla matkaa Livojoen vesiretkeilyreitti. Pärjänjokivarressa on lisäksi Majovanojan taukopaikka. Näkymäalueanalyysin mukaan joitakin voimaloita näkyy vesireiteille paikallisesti hyvin pienille alueille. Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta enimmäkseen melko pieni.

Voimaloita näkyy asutukselle ja loma-asutukselle näkymäalueanalyysin mukaan paikoin Livojokivarressa, Iso Kuopusjärven itärannalla ja Pikkukylässä joihinkin pihapiireihin. Livojokilaaksossa näkyminen on todellisuudessa heikompaa kuin näkymäalueanalyysi antaa ymmärtää muun muassa tontti- ja joenvarsikasvillisuuden takia. Sen sijaan Iso Kuopusjärven itärannalle osa voimaloista näkyy hyvin. Muutos maisemassa on siltä osin aika suuri kummassakin vaihtoehdossa ja vaikutus melko suuri. Tämä ilmenee hyvin kuvaspisteestä PAR05_2 tehdystä havainnekuvasta (Kuva 77). Voimalat eivät näy koko pituudessaan mutta niiden suuri koko tulee ilmi verrattaessa niitä vastarannalla näkyvään asutukseen. Vaihtoehdossa VE1 kunnolla näkyviä voimaloita on oikeastaan vain yksi enemmän kuin vaihtoehdossa VE2 mutta vaikutus on lähes sama molemmissa.

*Kuva 77.* *Kuvauspiste PAR05_2, Iso Kuopusjärven itäranta: Yläkuvassa vaihtoehdossa VE1 näkyvät voimalat ja alakuvassa vaihtoehdon VE2 voimalat. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 5,4 km.*

Voimaloita ei näy kummassakaan vaihtoehdossa Iso Kuopusjärven pohjoisosaan. Ne jäävät maastonpinnanmuotojen ja puuston taakse katveeseen. Kuvauspisteestä PAR05_1 tehty havainnekuvaluonnos (VE1) osoittaa tämän (Kuva 78).

*Kuva 78. Kuvauspiste PAR05_1, Iso Kuopusjärven pohjoisosa: luonnos vaihtoehdosta VE1. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Yllä panoraamakuva näkymästä rannalta, alla tarkennus voimaloiden alueelle. Etäisyys lähimmistä voimaloista on noin 5,6 km.*

Joitakin Pärjän voimaloita näkyy Pikkukylän kuvauspisteestä PAR06 käsin (Kuva 79). Vaihtoehdossa VE1 neljästä voimalasta näkyy huippu ja lisäksi neljästä voimalasta lavan kärkeä tai lapoja. Voimalat eivät vaikuta kovin suurilta tai hallitsevilta, sillä voimalatornit jäävät suurimmaksi osaksi katveeseen reunapuuston taakse. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 kolmesta voimalatornista näkyy huippu sekä lisäksi yksi lavan kärki. Muutos maisemassa on vaihtoehdon VE1 tapaan pieni ja vaikutus jopa hieman vähäisempi.

*Kuva 79.* *Kuvauspiste PAR06, Pikkukylä: Kahdessa yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja kahdessa alakuvassa vaihtoehto VE2. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa noin 4,2 km.*

*Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella*

*Kivari*

Kivarin lähialueelle (0–7 km) ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Maakunnallisesti arvokkaita

rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijoittuu lähialueelle useita. Yksi niistä, Pärjänsuo/Pärjänsuon asutusmaisema, on samalla myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Kaksi muuta aluetta ovat Livon joenrantakylä ja Pöykiöniemi. Kumpaankin näistä sijoittuu lisäksi yksittäisiä kohteita. Livon alueella näitä on kuusi ja  Pöykiöniemessä yksi. Näiden lisäksi on vielä paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita. Seitsemän kilometrin säteellä Kivarin voimaloista näitä sijoittuu eniten Livon kylän alueelle (5 kpl), yksi Pöykiönniemen alueelle ja yksi Livojoen länsipuolelle. Lisäksi on kaksi perinnebiotooppia. Toinen näistä sijoittuu Livon Karjosaareen (Karjosaaren rantalaidun) ja toinen sen länsipuolelle (Karjosaaren länsipuolen metsälaidun).

Nykymaalueanalyysin perusteella Pärjänsuolla näkyvyyttä voimaloille on lähinnä peltoalueilta sekä joiltakin riittävän pitkiltä tuulivoima-aluetta kohti suuntautuneilta tieosuuksilta. Alueen laajuuteen nähden näkymäalueet ovat melko pieniä. Muutamille isommille pelloille voimaloita näkyy lukumäärällisesti aika paljon vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on selvästi vähemmän, sillä yli puolet lähimmistä voimaloista puuttuu. Toisaalta näkyvyyttä alueen asutukselta käsin ei juurikaan ole eikä voimaloita oikein näy asutusmaiseman taustallakaan. Voimaloita näkyy peltojen ohella lähinnä tiemaisemassa. Pelloilla ei enemmin oleskella mutta muutos maisemassa on paikoin teiltä käsin melko suuri vaihtoehdossa VE1 ja keskisuuri vaihtoehdossa VE2.  Paikallisesti muutos ja vaikutus voivat näin ollen olla melko suuria vaihtoehdossa VE1. Kokonaisuudessaan, koko laajan arvoalueen näkökulmasta, vaikutus on enintään kohtalainen vaihtoehdossa VE1 ja melko vähäinen vaihtoehdossa VE2.

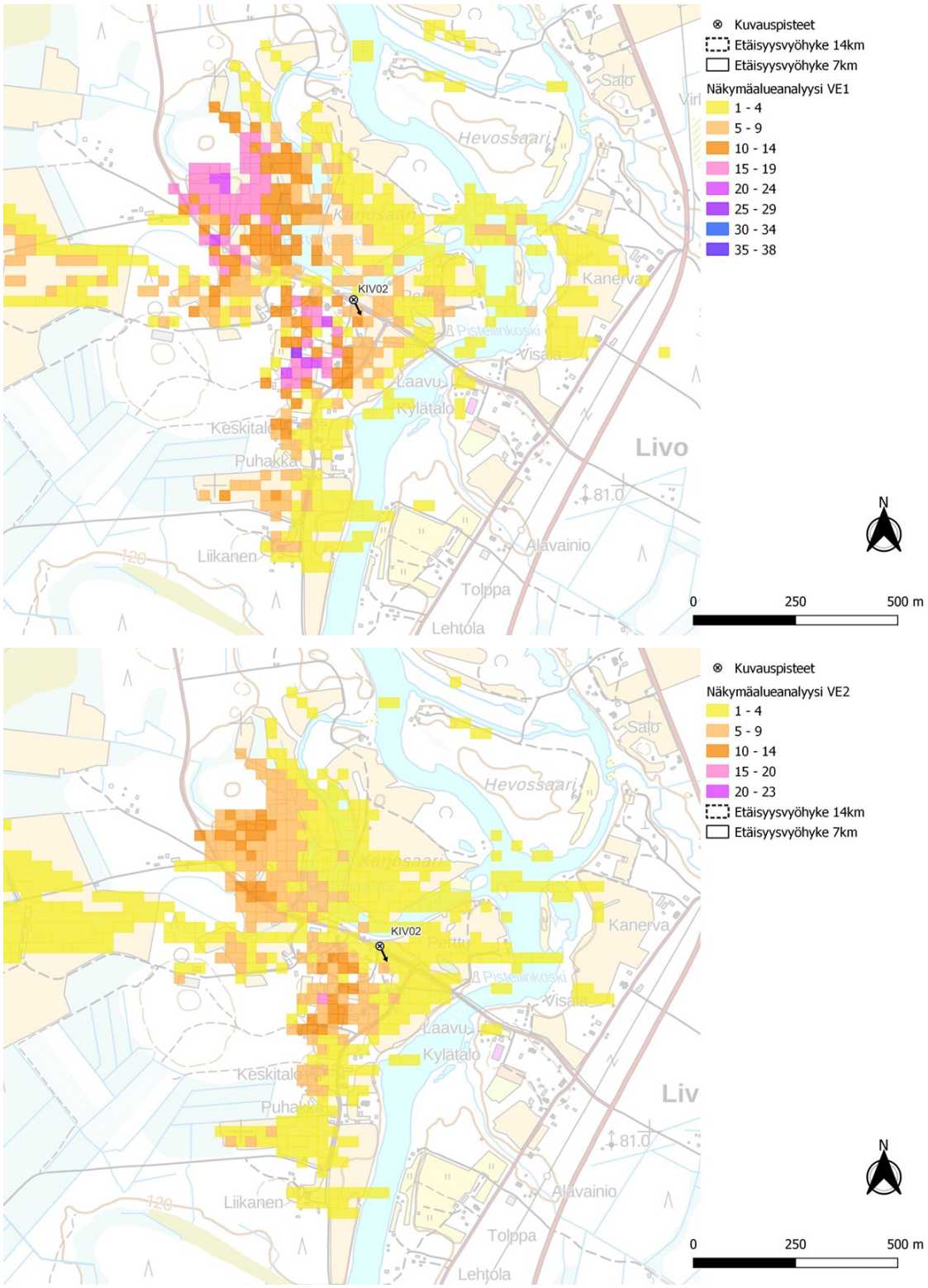
Pärjänsuon asutusalueelta on tehty Kivarin osalta kaksi havainnekuvaa. Kuvauspisteestä KIV04_1 tehdyssä havainnekuvassa (Kuva 80) muutamien voimalatornien huippuja näkyy tielinjan päätteenä vaihtoehdossa VE1. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 näkyy ainoastaan kaksi huippua roottoreiden lapojen jäädessä osittain katveeseen. Voimaloita ei edes kunnolla havaitse. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus hyvin vähäinen.

*Kuva 80.* *Kuvauspiste KIV04_1, Pärjänsuo: Kahdessa yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja kahdessa alakuvassa vaihtoehto VE2. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa noin 3,3 km.*

Pärjänsuon asutusalueelta tehdyssä toisessa havainnekuvassa kuvauspiste KIV04_2 (Kuva 81) muutamat voimaloista ovat varsin hallitsevia vaihtoehdossa VE1. Voimaloita näkyy kaikkiaan seitsemän. Kuvauspisteessä muutos ja vaikutus ovat aika suuria. Tosin taustamaisema on hyvin tavanomainen: metsää ja suopeltoa. Se ei vaikuta herkältä mutta lukeutuu kuitenkin osaksi kahtakin arvoaluetta. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on neljä ja yksi niistä on hallitseva. Se näkyy lähes koko pituudessaan. Muutos maisemassa on melko suuri, kuten myös vaikutus juuri tämän yhden hallitsevan voimalan takia.

*Kuva 81. Kuvauspiste KIV04_2, Pärjänsuo: Kahdessa yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja kahdessa alakuvassa vaihtoehto VE2. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimmästä voimalasta on molemmissa vaihtoehdoissa noin 2,3 km.*

Livon joenrantakylän alueella on näkymäalueanalyysien mukaan vähäisessä määrin näkyvyyttä voimaloille. Näkymäalueanalyysistä on esitetty ote seuraavassa kuvassa (Kuva 82). Voimaloita näkyy lähinnä pelloille ja joillekin niiden kautta kulkeville teille paikoitellen. Myös vesistöosuudelle näkyy voimaloita joissakin kohdissa. Todellisuudessa näkyminen on tätä vähäisempää tontti- ja muusta pienialaisesta kasvillisuudesta johtuen. Voimalat eivät näy läheskään koko pituudessaan. Ne eivät hallitse maisemassa. Muutos maisemassa on vaihtoehdossa VE1 melko pieni ja vaihtoehdossa VE2 pieni. Vaikutus on vaihtoehdossa VE1 melko vähäinen ja vaihtoehdossa VE2 vähäinen. Livon kylän alueella on useita arvorakennuksia/pihapiirejä. Suhteessa tuulivoimaloihin nämä sijoittuvat sen verran suojaisasti – ulkorakennukset tai kasvillisuus estävät kokonaan tai suurimmaksi osaksi näkyvyyden voimaloille. Mahdolliset vaikutukset jäävät näiden osalta vähäisiksi tai hyvin vähäisiksi molemmissa vaihtoehdoissa.




*Kuva 82. Näkymäalueanalyysiote Livon joenrantakylän alueelta VE1 (ylhäällä), VE2 (alhaalla)*

**Livon joenrantakylästä** on tehty havainnekuva kuvauspisteistä KIV02 (Kuva 83). Etäisyyttä lähimpään Kivarin voimalaan on kuvauspisteestä noin 5,3 kilometriä. Vaihtoehdossa VE1 muutamia voimalatornien huippuja näkyy puuston takaa. Vaihtoehdossa VE2 näkyy ainoastaan yksi

huippu ja vähän roottorin lapaa. Muutos maisemassa on pieni molemmissa vaihtoehdoissa ja vaikutus vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 se on vielä vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1.

*Kuva 83. Kuvauspiste KIV02, Livon joenrantakylä: kahdessa ylemmässä kuvassa VE1 ja kahdessa alemmassa VE2. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimpiin vaihtoehdon VE1 voimaloihin on noin 5,3 km, vaihtoehdon VE2 voimaloihin noin 7,5 km.*

Karjosaareen sijoittuvasta perinnebiotooppikohteesta näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vaihtoehdossa VE1 pääasiassa 1–4 voimalaa mutta pieniltä osa-alueilta 5–9. Voimalat eivät näy koko pituudessaan. Niistä näkynee lähinnä huippuja. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy 1–4. Alueen luonne muuttuu voimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Vaihtoehdossa VE1 muutos on enintään keskisuuri ja vaikutus korkeintaan kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 muutos ja vaikutus ovat vähäisemmät.

Karjosaaren länsipuolen metsälaitumen tarkka sijainti ei ole arvioijan tiedossa, mutta koska kyse on metsälaitumesta, ei näkymä voimaloille voi olla täysin esteetön. Vaikutus lienee enimmillään samaa luokkaa kuin Karjosaaren rantalaitumen tapauksessa mutta todennäköisesti vähäisempi puustosta johtuen.

Livontien varsi -nimisestä paikallisesti arvokkaasta kohteesta näkyvyyttä on korkeintaan yhdestä kohtaa, tien risteyksestä. Mahdollinen vaikutus on niin paikallinen, että jää vähäiseksi kummassakin vaihtoehdossa.

Pöykiönniemen osalta näkyvyyttä voimaloille on lähinnä niemen takaosasta ja Niemen pihapiiristä. Näiltäkin osin näkyvyys on vähäistä. Joistakin voimaloista näkyy lähinnä roottoreita tai lavan kärkiä. Muutos maisemassa on aika pieni vaihtoehdossa VE1 ja vaikutus melko vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 muutos ja vaikutus ovat jopa vähäisemmät. Pöykiönniemestä kuvauspisteestä KIV03 on tehty havainnekuvaluonnos (Kuva 84). Kuvauspisteeseen ei näy voimaloita kummassakaan vaihtoehdossa.

Paikallisesti arvokkaasta Kokosta ei ole näköyhteyttä voimaloille. Vaihtoehdossa VE2 kohde ei sijoitu lähialuevyöhykkeelle.

*Kuva 84.* *Kuvauspiste KIV03, Pöykiönniemi: Havainnekuvaluonnos vaihtoehdosta VE1. Yllä koko avautuva näkymä panoraamakuvana, alhaalla samasta kuvasta tarkennus vain voimaloiden alueelle. Punaiset ympyrät osoittavat roottorin sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimpiin VE1 voimaloihin on noin 6,9 km.*

*Pärjä*

Pärjän lähialueelle (0–7 km) ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijoittuu lähialueelle kaksi. Toinen niistä, **Pärjänsuo/Pärjänsuon asutusmaisema,** on samalla myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Se sijoittuu vain osittain, alle kolmannes, lähialueelle. Toinen alueista on **Nurmiharju**. Sen sisälle sijoittuu myös samanniminen pistemäinen kohde. Nurmiharjun alueelle sijoittuu myös kaksi paikallisesti arvokasta kohdetta.

Pärjänsuon itäosista on näkyvyyttä voimaloille muutamista avoimista kohdista Pärjänsuontieltä ja Lintuperäntieltä. Näkymät aukeavat suoalueiden kohdilta. Voimalat näkyvät hyvin mutta eivät kuitenkaan pääkulkusuunnassa, ainoastaan sivulle katsottaessa. Vaihtoehdossa VE1 näkyy lukumäärällisesti enemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE2. Paikallisesti muutos maisemassa voi erityisesti vaihtoehdossa VE1 olla melko suuri. Voimaloiden näkyminen on kuitenkin sen verran paikallista, että koko arvoalueen kannalta muutos on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen vaihtoehdossa VE1 ja muutos melko pieni ja vaikutus suhteellisen vähäinen vaihtoehdossa VE2.

Pärjänsuon asutusmaisemasta on tehty kaksi havainnekuvaa Pärjän osalta. Kuvauspisteestä PAR01_1 tehty havainnekuva on näkymä avotilan yli (Kuva 85). Vaihtoehdossa VE1 näkyy neljästä voimalatornista huippu. Voimalat eivät millään muotoa hallitse maisemassa. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus melko vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 näkyy ainoastaan yksi huippu ja sen myötä roottori. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen.

*Kuva 85.* *Kuvauspiste PAR01_1, Pärjänsuo: kahdessa ylemmässä kuvassa VE1 ja kahdessa alemmassa VE2. Punaiset ympyrät osoittavat roottorin sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa noin 8,8 km.*

Toinen Pärjän asutusmaisemasta tehty havainnekuva (kuvauspiste PAR01_2) on suon laidalta melko läheltä asutusta (Kuva 86). Vaihtoehdossa VE1 voimaloita näkyy seisemän osin suopuuston lomasta ja taustametsän yläpuolella. Muutos maisemassa on keskisuuri ja vaikutus kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy yksi vähemmän ja yksi voimaloista on suurelta osin katveessa puun takana. Muutos maisemassa on tässäkin vaihtoehdossa keskisuuri ja vaikutus edelleen kohtalaista luokkaa, joskin vähän vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1.

*Kuva 86. Kuvauspiste PAR01_2, Pärjänsuo: ylemmässä kuvassa VE1 ja alemmassa VE2. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa noin 4,8 km.*

Nurmiharjun aluekohteessa näkyvyyttä on lähinnä pelloille. Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita näkyisi alle 10, monin paikoin vain 1–4. Ilmakuvatarkastelun perusteella käy ilmi, että todellisuudessa voimaloiden näkyminen on tätäkin vähäisempää, sillä alueella on paljon pienialaista kasvillisuutta, kuten puukujanteita ja rantavyöhykkeen puustoa, joita näkyvyysmallinnus ei ole huomioinut. Muutos maisemassa jää melko pieneksi ja vaikutus suhteellisen vähäiseksi kummassakin vaihtoehdossa. Nurmiharjun pihapiiriin (pistemäinen arvokohde) voimaloita ei näy kummassakaan vaihtoehdossa mutta pohjoispuolen ikkunoista saattaa näkyä joitakin lapoja. Nurmiharjua lähestyttäessä pihapiiriin johtavaa tietä pitkin muutamia voimaloita näkyy taustalla selvästi kummassakin vaihtoehdossa. Huomio kiinnittyy ensimmäisenä niihin ja näin

ollen ne vievät jonkin verran voimaa itse kohteelta. Vaikutus on kummassakin vaihtoehdossa kohtalainen.

Myöskään paikallisiin kohteisiin voimaloita ei näy.

*Kuva 87. Kuvauspiste PAR02, Nurmiharju: ylemmässä kuvassa VE1 ja alemmassa VE2. Etäisyys lähimmästä voimalasta on molemmissa vaihtoehdoissa noin 5,0 km.*

Nurmiharjusta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä PAR02 (Kuva 87). Huomio kiinnittyy ensimmäisenä taustalla näkyviin voimaloihin. Kahdesta selvästi erottuvasta voimalasta näkyy tosin

vain huippu. Osin koivun taakse piiloon jää kookkaampana näkyvä voimala, joka on varsin hallitseva. Muutos maisemassa ei olisi kovin suuri, jos olisi kysymys tavallisesta asuinrakennuksesta. Pistemäisen Nurmiharjun arvokohteen kannalta vaikutus on kummassakin vaihtoehdossa kohtalainen, sillä on syntynyt kilpailuasetelma. Näkyvät tuulivoimalat vievät jonkin verran voimaa arvokohteelta. Näin ollen Nurmiharjun asema maiseman hierarkkisena pisteenä ja maisemallisesti tärkeänä rakennuksena heikkenee lännen suunnalta katsottaessa.

Vaikutukset lähialueilla sijaitsevien arvokohteiden maisemakuvaan on eritelty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 25).

*Taulukko 25. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset lähialueen (0–7 km) arvokohteiden maisemakuvaan. Taulukossa on käsitelty arvoalueita. Kaikki lähialueen pistemäiset kohteet sijoittuvat kyseisille alueille eikä niitä ole otettu erikseen esille taulukossa Nurmiharjua lukuun ottamatta. Pistemäisistä kohteista ei joko synny näköyhtettä lainkaan tai se on hyvin rajallinen. Osa pistemäisitä kohteista sijoittuu vaihtoehdossa VE2 lähialueen ulkopuolelle. Valkoiseksi jätetty solu tarkoittaa, että vaihtoehto ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kohde | Perustelut | Kohteen herkkyys | | Muutoksen voimakkuus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
| | | **VE1** | **VE2** | **VE1** | **VE2** | **VE1** | **VE2** |
| **Maakunnallisesti merkittävät kohteet** | | | | | | | |
| Pärjänsuo | **VE1, VE2:** Nykymaalueanalyysien perusteella Pärjänsuolla näkyvyyttä voimaloille on lähinnä peltoalueilta sekä joiltakin riittävän pitkiltä tuulivoima-aluetta kohti suuntautuneilta tieosuuksilta. Alueen laajuuteen nähden näkymäalueet ovat melko pieniä. Muutamille isommille pelloille voimaloita näkyy lukumäärällisesti aika paljon vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on selvästi vähemmän, sillä yli puolet lähimmistä voimaloista puuttuu Kivarin suuntaan katsottaessa. Toisaalta näkyvyyttä alueen asutukselta käsin ei juurikaan ole eikä voimaloita oikein näy asutusmaiseman taustallakaan. Voimaloita näkyy peltojen ohella lähinnä tiemaisemassa.<br>Pärjänsuon itäosista on näkyvyyttä Pärjän voimaloille muutamista avoimista kohdista Pärjänsuontieltä ja Lintuperäntieltä. Näkymät aukeavat suoalueiden kohdilta. Voimalat näkyvät hyvin mutta eivät kuitenkaan pääkulkusuunnassa. Vaihtoehdossa VE1 näkyy lukumäärällisesti enemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE2. Paikallisesti muutos maisemassa voi erityisesti vaihtoehdossa VE1 olla melko suuri. | - - | - - | - - | - | - - | - |
| Livon joen-ranta-kylä | **VE1, VE2:** Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloille on vähäisessä määrin näkyvyyttä arvoalueelta. Voimaloita näkyy lähinnä pelloille ja joillekin niiden kautta | - - | - - | -(-) | - | -(-) | - |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kohde | Perustelut | Kohteen herkkyys | | Muutoksen voimakkuus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
| | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| | kulkeville teille paikoitellen. Myös vesistöosuudelle näkyy voimaloita joissakin kohdissa. Todellisuudessa näkyminen on tätä vähäisempää tontti- ja muusta pienialaisesta kasvillisuudesta johtuen. Voimalat eivät näy läheskään koko pituudessaan. Ne eivät hallitse maisemassa. | | | | | | |
| Nurmiharju | **VE1, VE2:** Nurmiharjussa näkyvyyttä on lähinnä pelloille. Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita näkyisi alle 10, monin paikoin vain 1–4. Ilmakuvatarkastelun perusteella käy ilmi, että todellisuudessa voimaloiden näkyminen on tätäkin vähäisempää, sillä alueella on paljon pienialaista kasvillisuutta, kuten puukujanteita ja rantavyöhykkeen puustoa, joita näkyvyysmallinnus ei ole huomioinut. | - - | - - | - | - | - | - |
| Nurmiharju (pistemäinen kohde) | **VE1, VE2:** Nurmiharjun pihapiiriin voimaloita ei näy kummassakaan vaihtoehdossa mutta pohjoispuolen ikkunoista saattaa näkyä joitakin lapoja. Nurmiharjua lähestyttäessä pihapiiriin johtavaa tietä pitkin muutamia voimaloita näkyy taustalla selvästi kummassakin vaihtoehdossa. Huomio kiinnittyy ensimmäisenä niihin ja näin ollen ne vievät jonkin verran voimaa itse kohteelta. | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| Pöykiöniemi | **VE1, VE2:** Pöykiönniemen osalta näkyvyyttä voimaloille on lähinnä niemen takaosasta ja Niemen pihapiiristä. Näiltäkin osin näkyvyys on vähäistä. Joistakin voimaloista näkyy lähinnä roottoreiden lapoja tai lavan kärkiä. VE2:ssa näkyviä voimaloita on lukumäärällisesti vähemmän. | - - | - - | - | - | - | - |
| **Paikallisesti merkittävät kohteet (ainoastaan ne, jotka sijoittuvat maakunnallisten arvoalueiden ulkopuolelle)** | | | | | | | |
| Kokko | **VE1:** Ei näköyhteyttä voimaloille.<br>**VE2:** Kohde ei sijoitu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. | - - | | | | | |
| **Perinnebiotoopit** | | | | | | | |
| Karjosaaren rantalaidun | **VE1:** pääasiassa alueelle näkyy 1–4 voimalaa mutta pieniltä osa-alueilta 5–9. Voimalat eivät näy koko pituudessaan. Niistä näkynee lähinnä huippuja.<br>**VE2:** voimaloita näkyy 1–4. Alueen luonne muuttuu molemmissa vaihtoehdoissa voimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. | - - | - - | - - | - | - - | - |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kohde | Perustelut | Kohteen herkkyys | | Muutoksen voimakkuus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
| | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| Karjosaaren länsipuolen metsälaidun | **VE1, VE2:** Kohteen tarkka sijainti ei ole arvioijan tiedossa mutta koska kyseessä on metsälaidun, ei näkymä voimaloille voi olla täysin esteetön. Vaikutukset lienevät enimmillään melko yhtenevät rantalaitumen vaikutusten kanssa. | - - | - - | -(-) | - | -(-) | - |

*Tuulivoima-alueen vaikutukset välialueelta tarkasteltuna (n. 7–14 km)*

*Välialueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 7–14 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Etäisyyden kasvaessa voimaloiden havaittavuus heikkenee. Myös maisemaa hallitseva ominaisuus pienenee. Viimeistään noin kymmenen kilometrin etäisyydellä tuulivoimala ”sulautuu” ympäristöönsä ja näkyessäänkin voimalat näyttävät tasakokoisilta maisemassa. 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimalat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen.

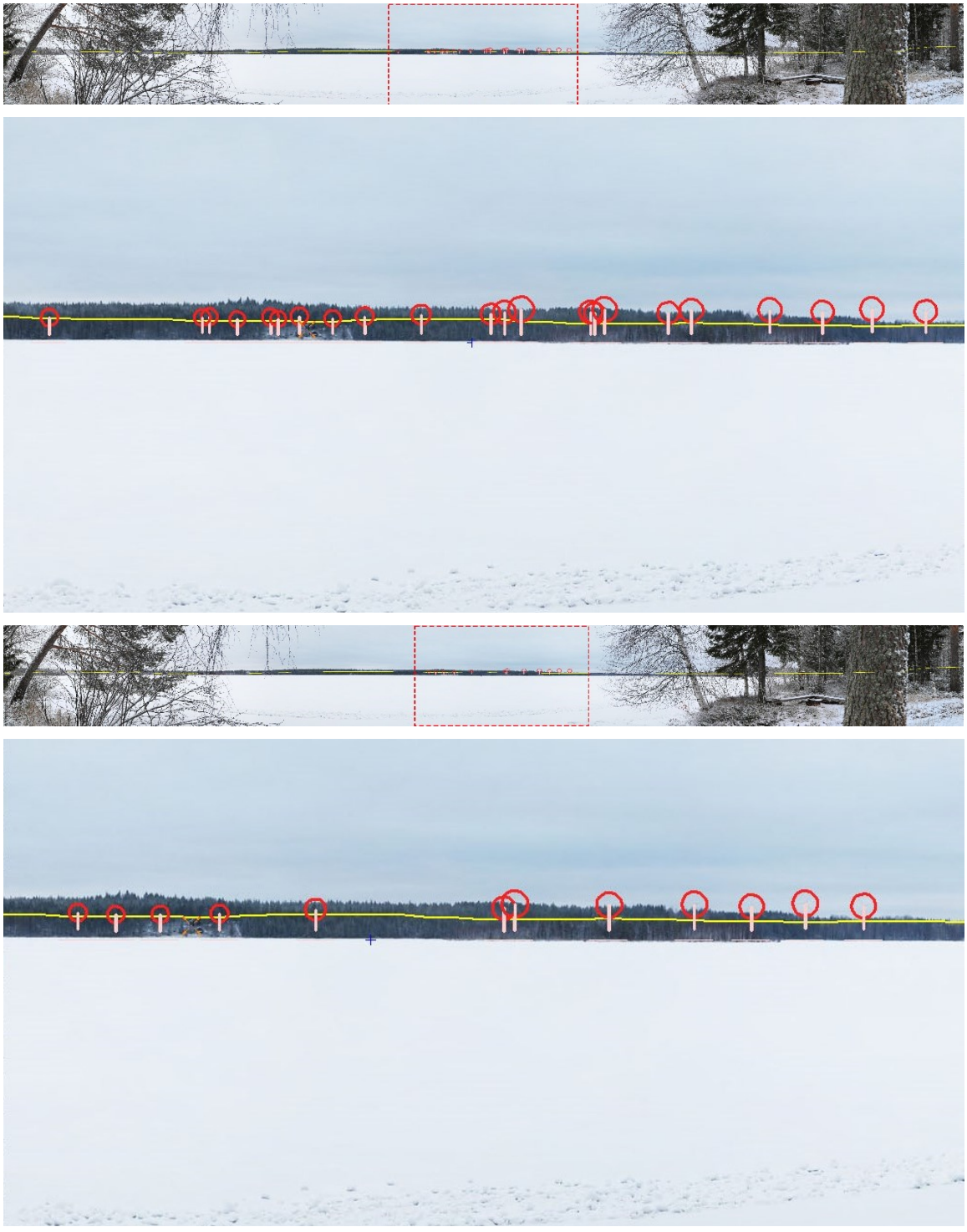
*Kivari*

Hankealueen välialueen maisema on pitkälti melko samankaltaista kuin lähialueen maisema. Topografialtaan alue on melko tasaista. Enimmät vaihtelut ja suurimmat korkeuserot sijoittuvat Kivarista katsottuna koilliseen. Siellä sijaitsee joitakin vaaroja. Välialueella on runsaasti soita ja kosteikkoja. Hankealueen lounais-, etelä- ja kaakkoispuolelle sijoittuu myös useita vesistöjä, jotka ovat pääsääntöisesti selvästi kookkaampia kuin lähialueen pikku järvet ja lammet. Suurelta osin välivyöhyke on soiden ja sulkeutuneiden metsäalueiden mosaiikkia. Vyöhyke on pääasiassa melko harvaan asutettua. Tihein asutuskeskittymä on Pudasjärvellä. Muutenkin asutusta on etelässä Kuusamontien ja Puolangantien varsilla ja Korentojärven pohjoisrannalla. Kivarijärven ympärillä on loma-asutusta. Myös Iinattijärven rannoilla ja Livojokivarressa on sekä loma- että ympärivuotista asutusta.

Monin paikoin maisema sietää muutoksia varsin hyvin. Livojokivarsi ja järvien ympäristöt ovat herkempiä alueita. Livojoki kiemurtelee voimakkaasti ja sen mutkissa ja niemekkeissä on osin melko pienipiirteistäkin viljelymaisemaa. Tie kulkee paikka paikoin hyvinkin lähellä jokea ja siltä avautuu kiinnostavia jokinäkymiä. Toisinaan tie on vähän kauempana joesta mutta väliin jää viljelymaisemaa ja näkymät kohdistuvat siihen. Järvien rannoilta avautuu myös miellyttäviä näkymiä. Luoteessa on laaja soidensuojelualue Soininsuo. Se voidaan lukea herkempiin alueisiin. Se on pääosin avonainen. Välissä ja suoalueen reunoilla on joitakin kasvillisuussaarekkeita. Suolla ei ole kulkureittejä.

Välialueella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pääasiassa huomattavasti vähemmän ja pienemmille alueille kuin lähialueella. Kuitenkin luoteessa soidensuojelualueen yhteydessä voimaloita näkyy todella laajasti, kuten myös joiltakin muilta pohjoiseen sijoittuvilta suoalueilta. Joiltakin järviltä näkyvyyttä on myös melko hyvin, vaikka näkyvät voimalamäärät ovat melko vähäiset jopa vaihtoehdossa VE1. Asutukselta näkyvyyttä ei juurikaan ole. Loma-asutuksen osalta näkyvyyttä on joiltakin Iinattijärven ja Kivarijärven rannalle sijoittuvilta kiinteistöiltä. Kivarijärven etelärannalta kuvauspisteestä KIV06 on tehty havainnekuva (Kuva 88). Vaihtoehdossa VE1 viiden voimalatornin huiput näkyvät metsänreunan takaa. Lisäksi näkyy joidenkin roottoreiden lapoja. Voimalatornien pituudesta näkyy alla puolet. Muutos maisemassa on melko pieni ja vaikutus

vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 tilanne on samankaltainen näkyvien huippujen osalta. Sen sijaan roottoreiden lapoja näkyy kunnolla ainoastaan yhdestä voimalasta tämän lisäksi. Vaikutus jää vähäiseksi tässäkin vaihtoehdossa.



*Kuva 88. Havainnekuvaluonnos kuvauspisteestä KIV06 Kivarijärven eteläranta: ylemmässä kuvaparissa vaihtoehto VE1 ja alemmassa VE2. Kuvaparien ylempi kuva on panoraamakuva, alempi kuva on tarkennus vain voimaloiden alueelle. Punaisilla rinkuloilla on esitetty roottoreiden sijainti. Keltainen viiva kuvastaa horisonttilinjaa. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on vaihtoehdossa VE1 noin 11,5 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 11,8 km.*

*Pärjä*

Hankealueen välialueen maisema on topografialtaan huomattavasti vaihtelevampaa kuin lähialueen maisema. Erityisesti hankealueesta koilliseen ja itään sijoittuu jylhiä vaaroja. Näistä voidaan mainita muun muassa Sotivaara, Ahmavaara, Selkävaara, Teerivaara, Iso-Syöte ja Romevaara. Suhteelliset korkeuserot, erityisesti järvien lähistöllä (Rytinkijärvi ja Naamankajärvi) ja esimerkiksi Syötekyläntien molemmin puolin, ovat varsin suuret.

Maisema on monin paikoin varsin sulkeutunutta. Avosuoalueet ja järvet muodostavat merkittävimmät avotilat. Vyöhyke on pääasiassa melko harvaan asutettua. Iinattijärven rannalla ja Sarakyläntien varella on eniten asutusta tässä vyöhykkeessä. Tihein loma-asutuskeskittymä on Iso-Syötteellä ja seuraavaksi eniten loma-asutusta on Naamankajärven ympäristössä. Myös Iinattijärven ja Rytinkijärven rannoilla on melko paljon loma-asutusta.

Maisema sietää muutoksia pääasiassa melko hyvin. Herkempiä alueita ovat järvet (Iinattijärvi, Naamankajärvi ja Rytinkijärvi) sekä Iso-syötteen retkeilyalue. Näkymä Iso-Syöteen laelta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 89).

*Kuva 89. Näkymä Iso-Syötteen laelta. (Kuva: Riikka Ger 2021)*

Voimaloita näkyy välialueella hyvin rajoitetusti. Eniten näkyvyyttä on pohjoisilla suoalueilla ja etelässä Iinattijärvellä ja sen eteläisillä ranta-alueilla. Vaarojen laelta, esimerkiksi Iso-Syötteen laelta, voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vain hyvin pieniltä alueilta. Asutuksen ja loma-asutuksen osalta näkyvyyttä on lähinnä Iinattijärven etelärannalta. Ilmakuvatarkastelun perusteella useat loma-asunnot sijaitsevat kauempana rannasta, eikä voimaloita näy kunnolla itse asunnolle puuston vahvasta näköestevaikutuksesta johtuen. Rantaviivan tuntumasta voimalat näkyvät hyvin.

Iinattijärven etelärannalta tehdyssä havainnekuvassa (kuvauspiste PAR09) voimaloista näkyvät roottorit ja osasta vain lapoja (Kuva 90). Vaihtoehdossa VE1 kaikki 22 voimalaa näkyvät jollakin tapaa. Näkyviä voimaloita on lukumäärällisesti paljon mutta voimalatornit eivät juurikaan näy. Näin ollen ne eivät vaikutua kohtuuttoman suurilta. Voimaloiden ilmestyminen taustamaisemaan aiheuttaa rauhallisessa järvimaisemassa keskisuuren muutoksen. Vaikutus on

enintään kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 kaikki 12 voimalaa näkyvät jollain tapaa taustametsän reunan takaa. Muutos maisemassa on melko pieni ja vaikutus aika vähäinen.

*Kuva 90.* *Kuvauspiste PAR09, Iinattijärven eteläranta: ylemmässä kuvassa VE1 ja alemmassa VE2. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa noin 13,0 km.*

Iso-Syötteen alueelta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä PAR07 (Kuva 91). Vaihtoehdossa VE1 kuvauspisteeseen näkyy 11 voimalaa. Tältä etäisyydeltä voimalat eivät enää hallitse maisemassa mutta toki muutos maisemassa on vähintäänkin keskisuuri, kun erämaahenkiseen maisemaan tulee teknisiä elementtejä. Vaikutus on kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy kuusi. Muutos maisemassa on pienehkö ja vaikutus melko vähäinen. Todettakoon, että Iso-Syötteen alueella näkyvyyttä voimaloille on ainoastaan paikoitellen ja pienille alueille. Näin ollen kokonaisuudessaan vaikutukset jäävät melko vähäisiksi myös vaihtoehdossa VE1.

*Kuva 91. Kuvauspiste PAR07, Iso-Syöte: ylemmässä kuvassa VE1 ja alemmassa VE2. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa noin 10,4 km.*

*Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella*

*Kivari*

*Välialueelle* 7–14 kilometrin etäisyydelle uloimmista voimaloista ulottuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, **Iijoen jokivarsimaisemat**, joka on samankaltaisella aluerajauksella myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue, sekä kaksiosaisesta valtakunnallisesti merkittävästä rakennetusta kulttuuriympäristöstä, nimeltä **Pudasjärven kirkkomaisema,** toinen osa-alue. Maakunnallisia arvokohteita sijoittuu Kivarin välialueelle useampia mutta valtaosa näistä on pistemäisiä ja sijoittuu vyöhykkeen ulkoreunalle. Alueista voidaan mainita **Iinattijärven kylä** ja **Korrentojärven rantamaisemat.**

Monista arvokohteista ei ole näkyvyyttä tuulivoimaloille lainkaan. Tässä on käsitelty vaikutuksia ainoastaan niihin kohteisiin, jonne tuulivoimaloita näkyy. Jäljempänä taulukkoon on koottu myös ne kohteet, joilta näkyvyyttä ei ole.

Hyvin pieni osa laajasta Iijoen jokivarsimaisemat -arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Näköyhteys syntyy näkymäalueanalyysien mukaan kahdesta kohtaa (kaksi hyvin pientä aluetta, joista toinen sijoittuu pellolle.) Vaikutukset ovat hyvin paikalliset ja arvoalueen kannalta lähes olemattomat.

Iinattijärven kylän alueella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysien mukaan järven etelä- ja keskiosiin sekä paikoin Haapaniemen ja erityisesti Petäjäsaaren itärannan loma- ja ympärivuotiselle asutukselle. Vähäistä näkyvyyttä on myös paikoin pohjoisrannan asutukselle. Muutos maisemassa on keskisuurta luokkaa näkyvien voimaloiden suuren lukumäärän takia vaihtoehdossa VE1 ja melko pieni vaihtoehdossa VE2. Vaikutus puolestaan on kohtalainen (VE1) ja melko vähäinen (VE2). Iinattijärven Petäjäsaaresta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä KIV08 (Kuva 92). Kuvasta ilmenee, että näkyviä voimaloita on lukumäärällisesti paljon vaihtoehdossa VE1 mutta voimaloista näkyy lähinnä roottoreita ja lapoja. Voimalatornit jäävät suurimmaksi osaksi katveeseen maastonmuotojen ja metsänreunan taakse. Vaihtoehdossa VE2 näkyviä voimaloita on selvästi vähemmän. Vaikutus kuvauspisteessä on edellä todetun kaltainen.

*Kuva 92.* *Kuvauspiste KIV08: Iinattijärven Petäjäsaari: ylemmässä kuvassa VE1 ja alemmassa VE2. Etäisyys lähimpään voimalaan on molemmissa vaihtoehdoissa noin 13,9 km.*

Korrentojärven rantamaisemien osalta voimaloita näkyy näkymäalueanalyysien mukaan lähinnä järven etelä- ja itäosiin sekä etelä- ja jossain määrin itärannoille. Asutus on keskittynyt järven pohjois- ja luoteisrannoille. Muutos ja vaikutus kohdistuvat lähinnä moottorikelkkareittiin sekä mahdollisesti veneilijöihin. Vain muutamia voimaloita näkyy kerralla. Vaikutus on kummassakin vaihtoehdossa vähäinen.

*Pärjä*

*Välialueella* 7–14 kilometrin etäisyydellä uloimmista voimaloista sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, **Naamangan kylä,** joka on myös maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Maakunnallisesti arvokkaita alueita sijoittuu välialueelle muutamia: jo aiemmin lähialueen yhteydessä käsitellyt **Pärjänsuon asutusmaisema** ja **Pärjänsuo** sekä näiden lisäksi **Iinattijärven kylä** ja **Syötteen maisematie** sekä joitakin pistemäisiä kohteita. Näistä pari sijoittuu Iinattijärven kylän alueelle. Kaksi on itsenäisiä kohteita.

Monista arvokohteista ei ole näkyvyyttä tuulivoimaloille laisinkaan. Tässä on käsitelty vaikutuksia ainoastaan niihin kohteisiin, jonne tuulivoimaloita näkyy. Jäljempänä taulukkoon on koottu myös ne kohteet, joilta näkyvyyttä ei ole.

Iinattijärven kylän alueella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysien mukaan järven etelä- ja keskiosiin sekä monin paikoin etelärannan loma- ja ympärivuotiselle asutukselle. Rantatontit ovat pääasiassa melko puustoisia ja se vähentää näkyvyyttä rakennuksilta käsin. Vähintäänkin rantaviivan tuntumasta näkyvyyttä kuitenkin on. Muutos maisemassa on enintään keskisuuri vaihtoehdossa VE1 ja melko pieni vaihtoehdossa VE2. Vaikutus on kohtalainen (VE1) ja vähäinen (VE2).

Syötteen maisematien osalta näkyvyyttä on vain muutamalta hyvin pieneltä alueelta eikä varsinaisesti itse tieltä. Näkymäalueille näkyy pääasiassa vain muutamia voimaloita, enimmillään 10–14. Muutos on koko maisema-alueen osalta hyvin pieni ja vaikutus molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen.

*Taulukko 26. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset välialueen (7–14 kilometriä) avokohteiden maisemakuvaan. Valkoiseksi jätetty solu tarkoittaa, ettei kohde kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kohde | Perustelut | Kohteen herkkyys | | Muutoksen voimakkuus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
| | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| **Valtakunnallisesti merkittävät kohteet** | | | | | | | |
| Naamangan kylä | **VE1, VE2:** Näkymäalue-analyysien mukaan ei näkyvyyttä. | - - | - - | | | | |
| Pudasjärven kirkkomaisema – kirkko | **VE1:** Kaksiosainen kohde. Tähän vyöhykkeeseen sijoittuvasta kohteesta ei ole näkymäalueanalyysin mukaan näkyvyyttä.<br>**VE2:** Ei kuulu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. | - - | | | | | |
| Iijoen jokivarsimaisemat | **VE1, VE2:** hyvin pieni osa laajasta arvoalueesta kuuluu tähän etäisyysvyöhykkeeseen. Näköyhteys syntyy näkymäalue-analyysien mukaan kahdesta kohtaa (kaksi hyvin pientä aluetta, joista toinen sijoittuu pellolle.) Vaikutukset ovat hyvin paikalliset ja arvoalueen kannalta lähes olemattomat. | - - | - - | (-) | (-) | (-) | (-) |
| **Maakunnallisesti merkittävät kohteet** | | | | | | | |
| Iinattijärven kylä | **VE1, VE2:** Näkymäalue-analyysien mukaan voimaloita näkyy järven etelä- ja keskiosiin sekä monin paikoin etelärannan loma- ja ympärivuotiselle asutukselle. Vähäistä näkyvyyttä on myös paikoin pohjoisrannan asutukselle. Tavallisesti näkyy vain jommankumman alueen voimaloita. Muutos maisemassa on enintään keskisuurta luokkaa vaihtoehdossa VE1 ja melko pieni vaihtoehdossa VE2. | - - | - - | - - | - | - - | - |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kohde | Perustelut | Kohteen herkkyys | | Muutoksen voimakkuus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
| | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| Korrentojärven ranta-maisemat | **VE1, VE2:** Näkymäalue-analyysien mukaan voi-maloita näkyy lähinnä järven etelä- ja itäosiin sekä etelä- ja jossain määrin itärannoille. Asu-tus on keskittynyt järven pohjois- ja luoteisran-noille. Muutos ja vaiku-tus kohdistuvat lähinnä moottorikelkkareittiin sekä mahdollisesti venei-lijöihin. Vain muutamia voimaloita näkyy ker-ralla. | - - | - - | - | - | - | - |
| Syötteen maisematie | **VE1, VE2:** Näkyvyyttä on vain muutamalta hyvin pieneltä alueelta eikä varsinaisesti itse tieltä. Näkymäalueille näkyy pääasiassa vain muuta-mia voimaloita, enimmil-lään 10–14. | - - | - - | - | - | - | - |
| Iijoen jokivarsimaise-mat | Kuten edellä valtakun-nallisesti arvokas mai-sema-alue. | - - | - - | (-) | (-) | (-) | (-) |
| Hirvaskosken ruukin alue | **VE1, VE2**: Kohteesta ei pitäisi olla näköyhteyttä voimaloille | - - | - - | | | | |
| Liepeen saari ja Päivä-niemi | **VE1, VE2:** Ei näköyh-teyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |
| Metsämiehentie | **VE1, VE2:** Ei näköyh-teyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |
| Pirinranta (Kuren-koski) | **VE1, VE2:** Ei näköyh-teyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |
| Haapalan koulu | **VE1, VE2:** Ei näköyh-teyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |
| Suojalinna | **VE1, VE2:** Ei näköyh-teyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |
| Lakarin koulu | **VE1, VE2:** Ei näköyh-teyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |
| Päivärinta | **VE1, VE2:** Ei näköyh-teyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |
| Lammassaari | **VE1, VE2:** Ei näköyh-teyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |
| Yli-Nuorunka | **VE1, VE2:** Ei näköyh-teyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kohde | Perustelut | Kohteen herkkyys | | Muutoksen voimakkuus | | Vaikutuksen merkittävyys | |
| | | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 | VE1 | VE2 |
| Pietarila | **VE1, VE2:** Ei näköyhteyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |
| **Perinnebiotoopit** | | | | | | | |
| Syötesuvannon tulvaniitty | **VE1, VE2:** Ei näköyhteyttä voimaloille. | - - | - - | | | | |

*Tuulivoima-alueen vaikutukset kaukoalueelta tarkasteltuna (n.14–25 km)*

*Kaukoalueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 14–25 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin. Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähemmän voimaloilla on näkyessään vaikutusta maisemaan. Lisäksi pihapuuston ja muun kasvillisuuden sekä rakennusten paikallinen estevaikutus voimistuu ja voimalat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimalat näkyisivät.

*Kivari*

Kaukoalue jatkuu metsä- ja suovaltaisena ympäristönä. Suoalueiden ja metsien mosaiikkia on erityisesti kaukoalueen lounais-, länsi- ja luoteispuolilla. Etelän ja luoteen välillä on myös melko paljon erisuuruisia vesistöjä. Suurimpia niistä ovat Jongunjärvi, Pudasjärvi, Tuulijärvi, Naisjärvi, Aittojärvi ja Pintamojärvi. Suurin ja tihein asutuskeskittymä on Pudasjärven taajama, joka osittain ulottuu myös välialueelle. Asutusta ja loma-asutusta on myös keskittynyt jokilaaksoihin (Siuruanjoki, Iijoki) ja joidenkin järvien ympärille (esimerkikisi Pintamojärven, Jongunjärven ja Aittojärven). Muuten joitakin kyliä ja pienkyliä sijaitsee pienine peltoaloineen pääosin jokien, muiden vesialueiden ja isompien teiden varsilla.

Kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajimmille avosoille ja vesialueille. Järvien osalta voimaloita näkyy vain sellaisiin osiin, joissa eteen jää riittävän pitkä avoin tila. Esimerkiksi 15 kilometrin etäisyydellä voimaloista tarvitaan tasaisessa maastossa 1,5 kilometriä avointa tilaa voimaloiden suuntaan, jotta 200 metriä korkean voimalatornin huippu ja sen myötä pimeällä lentoestevalo näkyisi. Jos voimalat sijoittuvat ympäristöään selvästi korkeammalle, lyhyempikin avotila riittää. Joidenkin järvien rannoilla on jonkin verran asutusta ja/tai loma-asutusta näkymäalueanalyysien näkymäalueilla. Ilmakuvatarkastelun perusteella kiinteistöt sijaitsevat usein melko sulkeutuneessa ympäristössä, jolloin niille ei todennäköisesti näy voimaloita tai on vain hyvin kapea näköakseli, joka mahdollistaa esimerkiksi vain yhden tai kahden voimalan näkymisen. Mikäli loma-asutuksen ranta on voimaloihin nähden vastakkaisella rannalla, saattaa voimaloita näkyä laajemmin rantaviivan tuntumasta. Vaikutus on enintään kohtalainen veden äärellä vaihtoehdossa VE1 mutta monesti se jää asutuksen/lomaasutuksen osalta aika vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on vähäinen. Kaiken kaikkiaan voimaloita näkyy hyvin harvoille kiinteistöille. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on kaukoalueella kummassakin vaihtoehdossa pieni.

Maisemassa tapahtuvaa muutosta ei voida pitää kovin suurena virkistyskäytön maisemaan. Suoalueilla liikkuminen on satunnaista ja todennäköisesti vähäistä virkistystoimintaa, sillä pääsääntöisesti suoalueilla ei kulje retkeilyreittejä tai edes yleisiä polkuja. Joillakin soilla (muun muassa Korppisuolla ja Leppisuolla) on joitakin talvireittejä. Pienelle osalle Korppisuon talvitietä näkyy osa voimaloista. Vaikutus jää melko paikalliseksi.

Peltoalat eivät ole Kivarin kaukoalueella niin laajoja, että niille näkyisi kunnolla voimaloita. Tässä etäisyysvyöhykkeessä peltoalojen pitäisi olla erittäin laajoja, jotta voimaloiden teoreettinen näkyminen olisi edes mahdollista.

Pimeään aikaan saattaa kaukoalueella erottua lentoestevaloja horisontissa. Pudasjärven taajamaan voimaloita ei pitäisi juuri näkyä, sillä taajamarakenteessa voimaloiden näkyminen on hyvin epätodennäköistä. Jos voimaloita näkyy, eivät ne herätä kovin herkästi huomiota tai niitä pitää tarkkaan etsiä taustamaisemasta. Parhaiten voimaloita näkyy voimaloiden suuntaan avautuvilla pitkillä suorilla ja avoimilla tieosuuksilla kuljettaessa tai korkeammista katselupisteistä voimaloiden suuntaan katsottaessa.

*Pärjä*

Kaukoalue on melko sulkeutunutta ja metsävaltaista aluetta. Soita on lounaassa ja lännessä. Vesistöjä on jonkun verran. Järviä on erityisesti etelässä ja kaakossa. Jokia löytyy muun muassa luoteesta, pohjoisesta ja koillisesta (Siuruanjoki, Livojoki ja Pärjänjoki). Idässä ja koillisessa maaston pinnanmuodot ovat jyrkähköt ja vaihtelevat. Syötteen kansallispuiston alueella on useita vaaroja. Asutusta Pärjän kaukoalueella on lähinnä järvien rannoilla ja pääteiden varsilla. Loma-asutus on keskittynyt järvien ympärille sekä Pikku-Syötteelle.

Näkymäalueet ovat melko pieniä. Voimaloita näkyy lähinnä isommille soille ja joidenkin järvien tiettyihin osiin. Vain osa voimaloista näkyy kerralla. Pikku-Syötteen laskettelurinteen yläosista voimaloita näkyy myös, samoin Varpuvaaran rinteeltä. Näkymäalueet ovat pieniä.

Pikku-Syötteen laskettelurinteen yläosista on tehty havainnekuva kuvauspisteestä PAR08 (Kuva 93).

*Kuva 93.* *Kuvauspiste PAR08, Pikku-Syöte: yläkuvassa vaihtoehto VE1 ja alakuvassa vaihtoehto VE2. Punaiset rinkulat osoittavat roottoreiden sijainnin. Etäisyys lähimmistä voimaloista on molemmissa vaihtoehdoissa noin 14,2 km.*

Maisemassa tapahtuvaa muutosta ei voida pitää kovin suurena virkistyskäytön maiseman näkökulmasta. Suoalueilla liikkuminen on satunnaista ja todennäköisesti vähäistä virkistystoimintaa, sillä pääsääntöisesti suoalueilla ei kulje retkeilyreittejä tai edes yleisiä polkuja. Kuten edellä on mainittu, Pikku-Syötteen laelta, laskettelurinteen kohdalta, on pienehköltä alueelta näkyvyyttä voimaloille. Osa voimaloista näkyy kummassakin vaihtoehdossa, kuten havainnekuvistakin ilmenee. Muutos maisemassa on etäisyydestä ja lähimaiseman hissielementeistä johtuen melko pieni, vaikka melko erämaahenkinen taustamaisema saakin teknologisia piirteitä. Vaikutus jää kummassakin vaihtoehdossa melko vähäiseksi.

Pärjänkään kaukoalueella peltoalueet eivät ole niin laajoja, että voimalat näkyisivät kunnolla.

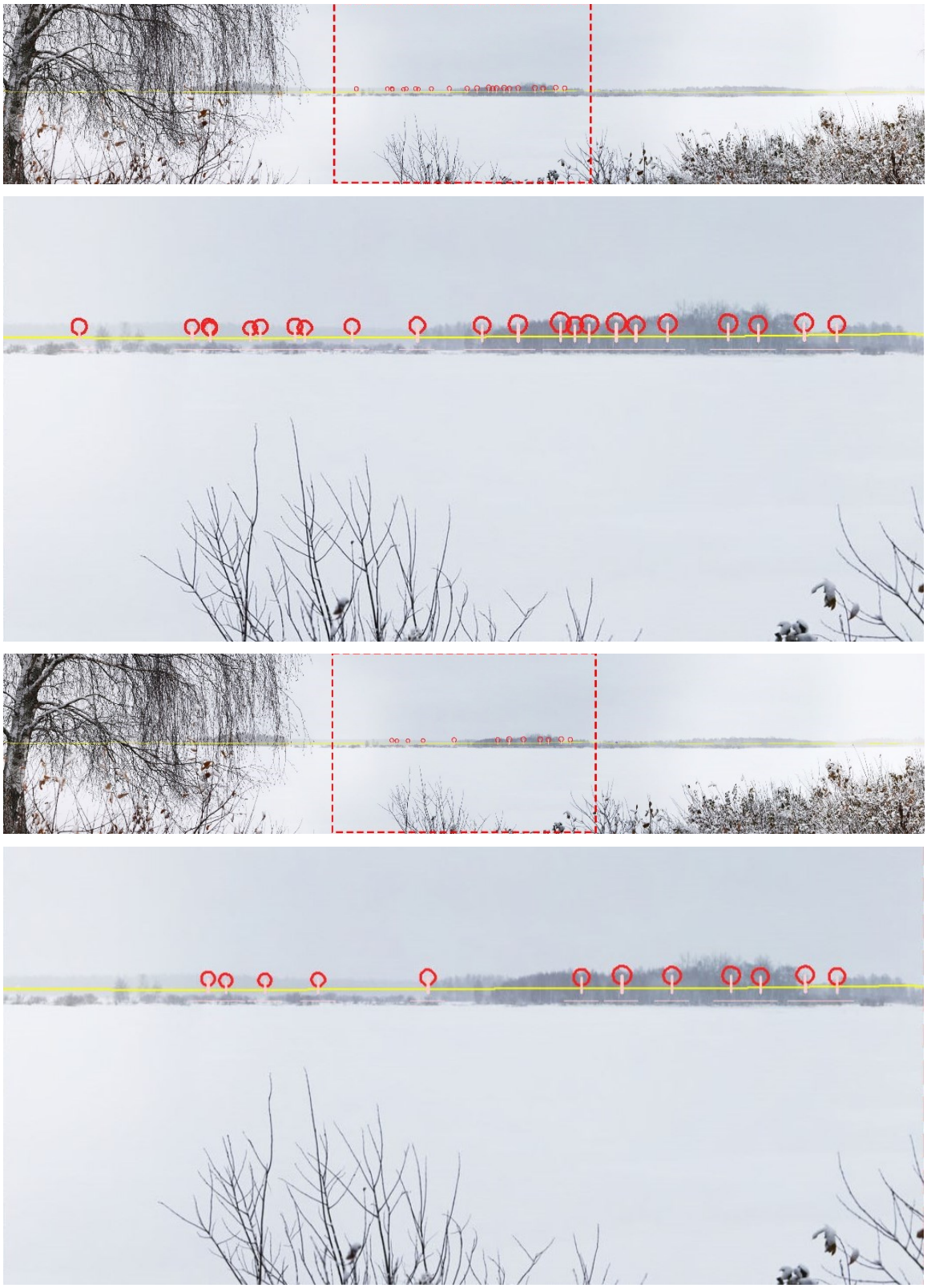
*Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella*

*Kivari*

Kaukoalueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista yhden osalta on kyse vaihtoehdosta VE2. Kaukoalueelle sijoittuu myös yksi museoviraston rakennusperintörekisterin kohde. Alle 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee lisäksi kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja kahdeksan maakunnallisesti merkittävää rakennetun kulttuuriympäristön aluetta, joista kaksi on myös RKY2009 -kohteita.

Näkymäalueanalyysi ei kata aivan koko kaukoaluetta mutta vaikuttaisi siltä, että voimaloita ei näkyisi suurimpaan osaan kohteista. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain pienille osaalueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemiin. Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita näkyy järven keskiosiin vaihtoehdossa VE1 15-24 ja vaihtoehdossa VE2 10-14. Näkyvyyttä on lähinnä vesistöltä käsin ja lisäksi joiltakin rannoilta. Etäisyydestä johtuen voimalat näyttävät pieniltä horisontissa. Laajan ja osin etäälle ulottuvan arvoalueen kannalta näkyvyysalue on melko pieni ja vaikutus on vaihtoehdossa VE1 enintään kohtalainen ja vaihtoehdossa VE2 vähäinen.

Voimaloita näkyy vähäisessä määrin myös Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemiin. Muutamia voimaloita näkyy pääasiassa järven eteläosiin ja joillekin rantaosuuksille kummassakin vaihtoehdossa. Vaikutus jää vähäiseksi.



*Kuva 94.* *Kuvauspiste KIV07, Hilturannan pappila havainnekuvaluonnos: yläkuvissa vaihtoehto VE1 ja alakuvissa vaihtoehto VE2. Punaiset rinkulat osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva kuvastaa horisonttiviivaa. Kuvaparien ylempi kuva on panoraamakuva näkymästä rannalta, alempi tarkennus voimaloiden alueelle. Vaihtoehdossa VE1 etäisyys lähimmistä voimaloista on noin 14,7 km, vaihtoehdossa VE2 noin 15,2 km.*

Hilturannan pappilan alueelta, joka on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, on tehty havainnekuva kuvauspisteestä KIV07 (Kuva 94). Sään utuisuuden vuoksi tässä raportissa on esitetty havainnekuvaluonnos, joka paremmin havainnollistaa voimaloiden sijainnin ja näkyvyyden. Kummassakin vaihtoehdossa voimalat jäävät suurelta osin puuston taakse katveeseen. Vaihtoehdossa VE1 neljä voimalatornin huippua saattaa juuri ja juuri näkyä puustosiluetin takaa. Muulta osin näkyy ainoastaan roottoreiden lapoja. Niiden näkymisen osalta edellytetään kirkasta ilmaa. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen. Vaihtoehdossa VE2 voimalatornien huippuja näkynee myös neljä. Roottoreiden lapoja ei näiden lisäksi näkyne näin kaukaa lainkaan, sillä kyse olisi muutamista lapojen kärjistä. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus hyvin vähäinen.

*Pärjä*

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, joka on samalla maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kaksi muuta maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta sekä kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä ja ainakin 11 maakunnallista pistemäistä rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta.

Vaikuttaisi siltä, ettei voimaloita näkyisi suurimpaan osaan kohteista. Muulta osin näkymäalueet ovat pieniä verrattuina arvoalueiden kokoon. Esimerkiksi Iijoen jokivarsimaisemien osalta näkymäalueet ovat todella pieniä. Lisäksi valtaosa laajasta maisema-alueesta sijoittuu Pärjän kaukoalueen ulkopuolelle. Paras näkyvyys lienee Korentojärven rantamaisemista, alueen etelälaidalta. Sinne näkyy muutamia voimaloita. Korrentojärven etelärannalla ei ole loma-asutusta. Pitkän etäisyyden takia vaikutus jää hyvin vähäiseksi kummassakin vaihtoehdossa.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää sekä Kivarin että Pärjän osalta pääsääntöisesti vähäiseksi. Kaukomaisemassa voimaloiden erottaminen on paljaalla silmällä vaikeaa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä kuitenkin selvemmin, jos taustalla tai ympäristössä ei ole muita valonlähteitä. Silloin ne muuttavat maiseman erämaahenkistä luonnetta. Etäältä katsottuna lentoestevalotkaan eivät erityisemmin häiritse, ellei kyseessä ole puhtaasti luonnon maisema. Lentoestevalojen myötä se saa teknologisia piirteitä. Niissä suunnissa, joissa vaaroilla on mökkiasutusta ja muita valonlähteitä, lentoestevalot lähes sulautuvat niiden joukkoon.

*Tuulivoima-alueen vaikutukset teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)*

*Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena* tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähimpiin tuulivoimaloihin.

Tällä etäisyydellä avoimen maisematilan on oltava todella laaja tai tarkastelupisteen selvästi ympäristöään korkeammalla, jotta voimaloiden suuntaan muodostuisi esteetön näköyhteys. Kivarin lähimmästä voimalasta on etäisyyttä merelle lähes 80 kilometriä, joten sieltä käsin näköyhteyttä ei synny. Pärjän alueelta etäisyyttä on vielä huomattavasti enemmän. Kummankaan alueen voimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella ei sijaitse riittävän laajoja pelto-, vesi- eikä avosuoalueita, joille voimalat voisivat näkyä. Mikäli voimaloita kuitenkin jonnekin näkyisi, suuresta välimatkasta johtuen voimalatornit eivät enää hallitse maisemakuvaa, vaan sulautuvat taustaansa ja vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi, jos niitä edes on.

Eniten mahdollisia vaikutuksia aiheutuu lentoestevaloista. Noin 30 kilometrin etäisyydellä tarvitaan noin kolme kilometriä esteetöntä tilaa, jotta 200 metriä korkea voimalatorni ja sen myötä lentoestevalo näkyisi.

Lentoestevalot voivat pimeässä näkyä kirkkaalla säällä myös maalta käsin korkeammalla sijaitsevaan katselupisteeseen. Teoreettinen maksiminäkyvyysalue on monelta osin melko

erämaahenkistä. Tällöin lentoestevalot herättävät kaukaakin nähtynä huomiota ja saattavat muuttaa luontoalueiden luonnetta. Erämaahenkinen maisema saa teknologisia piirteitä.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

*Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys*

Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Ilmailulaissa (864/2014 158 §) määritellyiksi lentoesteiksi. Lentoesteet on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tuleekin asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on päivittänyt vuonna 2020 tuulivoimaloiden merkitsemistä koskevan ohjeistuksensa, joka tarjoaa rakentajalle useita vaihtoehtoja.

Ohjeistus mahdollistaa esimerkiksi valkoisen suurtehoisen valon muuttamisen yöllä vähemmän silmään pistäväksi punaiseksi valoksi. Yöaikaan on myös mahdollista valita jatkuvasti palava tai vilkkuva valo. Sekä ympäristön että lentoliikenteen kannalta on kuitenkin oleellista, että vilkkuvat valot vilkkuvat yhtäaikaisesti. (www.motiva.fi)

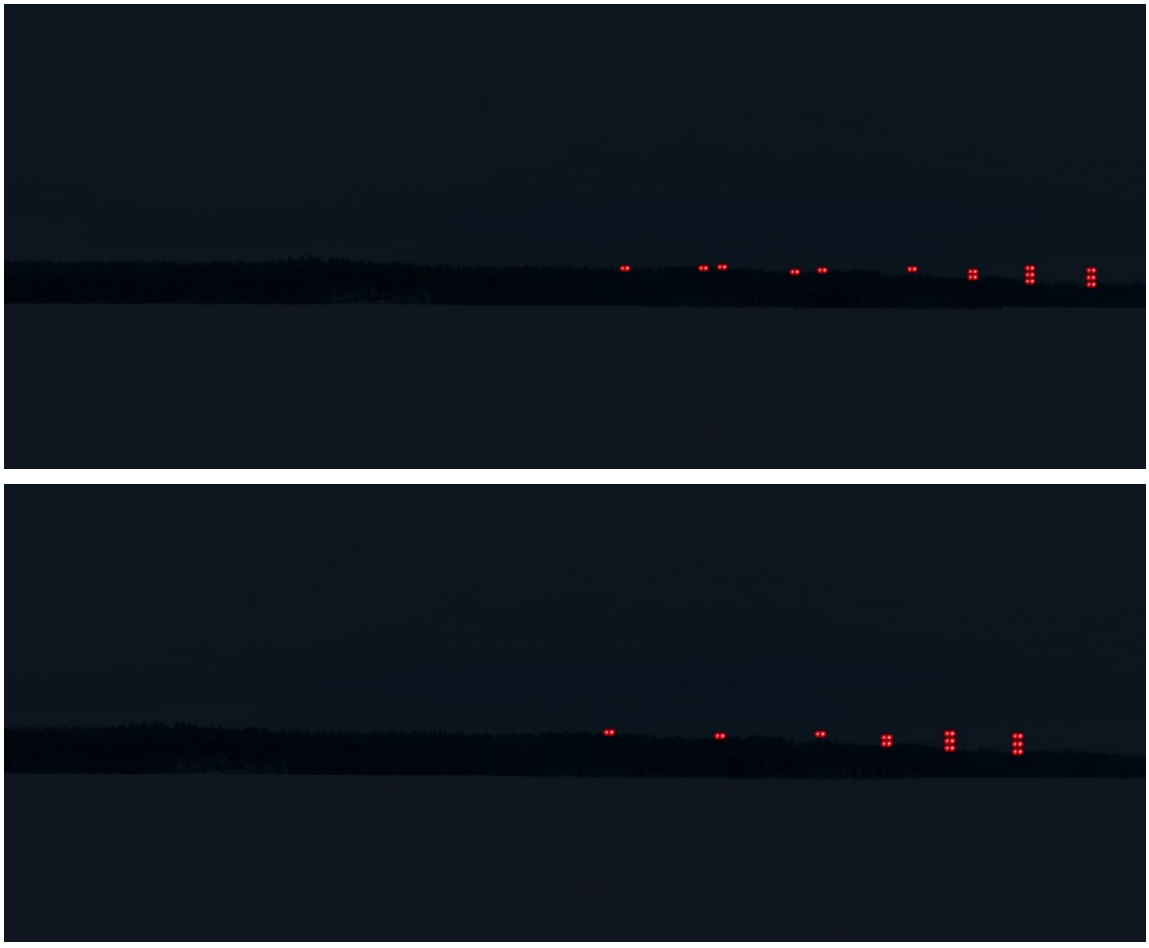
Lentoestevalot voidaan havaita niillä alueilla, jonne näkyy tuulivoimalatornin korkein kohta (napakorkeus). Valojen näkyvyysalue on siten lähes yhtä laaja, kuin tuulivoimaloiden näkyvyysalue. Punaiset lentoestevalot tulee sijoittaa myös voimalatorniin 50 metrin välein. Jos napakorkeuden lisäksi näkyy myös voimalatornia, niin lentoestevaloja näkyy maisemassa enemmän. Puuston katvevaikutuksesta johtuen lentoestevalojen havaittavuus myötäilee voimaloiden näkyvyysalueita, sillä mikäli voimalaa ei voida nähdä, ei yleensä nähdä suoraan lentoestevaloja. Lentoestevaloista muodostuva valonkajo voi puolestaan olla havaittavissa.

Lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta etenkin pimeällä ja kirkkaalla säällä, kun valot erottuvat selkeästi korkealla ilmassa, puuston latvuston yläpuolella, missä ei ole muita valonlähteitä. Etenkin tuulivoima-alueen elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valolähteitä, voidaan kokea levottomana. Sumuisessa, utuisessa ja sateisessa säässä vilkkuvien lentoestevalojen vaikutus voi ulottua laajemmalle alueelle pilvien korkeudesta ja valon heijastumisesta johtuen. Uusimmassa lentoestevaloteknologiassa valokeila on hyvin kapea, mikä merkittävästi vähentää valon heijastumista pilvistä.

Lentoestevalojen vaikutukset voimaloiden ympäristöön noudattelevat pitkälti samoja linjoja kuin itse voimaloiden vaikutukset.

*Kivari*

*Kuva 95.* *Lähes pimeän ajan havainnekuva kuvauspisteestä KIV04_2 Pärjänsuon asutusalueelta. Ylhäällä vaihtoehto VE1 ja alhaalla vaihtoehto VE2. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa noin 2,3 km.*



*Kuva 96.* *Lähes pimeän ajan havainnekuva kuvauspisteestä KIV06, Kivijärven etelärannalta. Ylhäällä vaihtoehto VE1 ja alhaalla vaihtoehto VE2. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on vaihtoehdossa VE1 noin 11,5 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 11,8 km.*

*Kuva 97.* *Hämärän ajan havainnekuva kuvauspisteestä PAR05_2 Iso-Kuopusjärven itäranta. Ylhäällä vaihtoehto VE1 ja alhaalla vaihtoehto VE2. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa noin 5,4 km.*

*Kuva 98.* *Pimeän ajan havainnekuva kuvauspisteestä PAR09 Iinattijärveltä. Ylhäällä vaihtoehto VE1 ja alhaalla vaihtoehto VE2. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on molemmissa vaihtoehdoissa noin 13,0 km.*

## 9.9 Yhteenveto vaikutuksista

*Kivari*

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole juurikaan maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Avotilat koostuvat turvetuonta-alueista ja melko pienistä suoalueista. Livojoki ja Kivarinjoki elävöittävät lähialueen maisemarakennetta. Muulta osin lähiympäristö on pääasiassa soiden ja metsäisten alueiden mosaiikkia. Hankkeen ympäristö on harvaan asuttua seutua, ja lähin taajama on noin 13 kilometrin päässä oleva Pudasjärvi. Lähialueella Livon kylä muodostaa vähän tiheämmän asutun keskittymän. Lähialueella asutus ja loma-asutus ovat keskittyneet Livojoen varteen. Pärjänsuolla on myös asutusta. Dominanssivyöhykkeelle ei sijoitu ympärivuotista eikä loma-asutusta.

Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimahankkeen lähialueen maisema on rakenteeltaan ja luonteeltaan hyvin tavanomaista hankealueen luoteispuolta lukuun ottamatta. Siellä Livojokivarressa maisema on pienipiirteisempää ja selvästi kulttuurivaikutteista. Maiseman muutoksen sietokyky on pääasiassa aika hyvä lukuun ottamatta Livojokivartta, jossa se on heikohko. Livojokivarteen sijoittuukin maakunnallisia ja paikallisia arvokohteita.

Maakunnallisia rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita sijoittuu lähialuevyöhykkeelle useita. Yksi niistä, Pärjänsuo/Pärjänsuon asutusmaisema, on samalla myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Kaksi muuta aluetta ovat Livon joenrantakylä ja Pöykiöniemi. Kumpaankin näistä sijoittuu lisäksi yksittäisiä kohteita.

Tuulivoimaloista ei lähialueella koidu kovin suurta maisemavaikutusta lukuun ottamatta joitakin avoalueita tai niiden kautta kulkevia tieosuuksia. Suoalueita on runsaasti, mutta niillä ei oleskella yleisesti tai pitkäkestoisesti, jolloin maiseman suurikin muutos jää merkitykseltään melko vähäiseksi. Joidenkin soiden kautta kulkee moottorikelkkareittejä. Livojoki toimii puolestaan vesiretkeilyreittinä. Muita yleisiä ulkoilureittejä ei lähialueella ole. Virkistykseen kohdistuvat vaikutukset jäävät melko vähäisiksi.

Voimaloita ei juurikaan näy asutukselle eikä loma-asutukselle. Lähialueen arvoalueista ainoastaan Pärjänsuohon kohdistuu kohtalaista vaikutusta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat Pärjänsuon osalta melko vähäiset.

Hankealueen välialueen maisema on pitkälti melko samankaltaista kuin lähialueen maisema. Topografialtaan alue on melko tasaista. Monin paikoin maisema sietää muutoksia varsin hyvin. Livojokivarsi ja järvien ympäristöt ovat herkempiä alueita.

Välialueella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pääasiassa huomattavasti vähemmän ja pienemmille alueille kuin lähialueella. Asutukselta näkyvyyttä ei juurikaan ole. Loma-asutuksen osalta näkyvyyttä on joiltakin Iinattijärven ja Kivarijärven rannalle sijoittuvilta kiinteistöiltä.

Välialueelle ulottuu yksi valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Iijoen jokivarsimaisemat, sekä kaksiosaisesta valtakunnallisesti merkittävästä rakennetusta kulttuuriympäristöstä, nimeltä Pudasjärven kirkkomaisema, toinen osa-alue. Kivarin välialueelle sijoittuu useampia maakunnallisia arvokohteita mutta valtaosa niistä on pistemäisiä. Monista arvokohteista ei ole näkyvyyttä tuulivoimaloille lainkaan. Iinattijärven kylän alueeseen kohdistuu kohtalaista vaikutusta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on melko vähäinen.

Kaukoalue jatkuu metsä- ja suovaltaisena ympäristönä. Kummassakin vaihtoehdossa voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajimmille avosoille ja vesialueille. Joidenkin järvien rannoilla on jonkin verran asutusta ja/tai loma-asutusta näkymäalueanalyysien näkymäalueilla. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on enimmillään kohtalainen kyseisten rantakiinteistöjen kannalta. Kaiken

kaikkiaan voimaloita näkyy hyvin harvoille kiinteistöille. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimalat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Pimeään aikaan kaukoalueella erottuu lentoestevaloja horisontissa paikka paikoin. Niiden näkyminen voi muuttaa erämaahenkisten alueiden luonnetta

Kaukoalueella sijaitsee muutamia valtakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita. Maakunnallisia arvokohteita on runsaasti. Voimaloita ei näy useimpiin kohteisiin. Joihinkin laajoihin kohteisiin voimaloita näkyy vain pienille osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemiin, joskin näkyvyyttä on vain melko pieneen osaan aluetta. Sielläkin vaikutus on enintään kohtalainen vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus jää vähäiseksi.

*Pärjä*

Hankealueella ja sen lähiympäristössä ei ole runsaasti maiseman kannalta huomion arvoisia avotiloja. Lähialueen avotilat koostuvat lähinnä pienistä suoalueista ja lammista. Hankealueen koillispuolella on kuitenkin kaksi pientä järveä, Iso Kuopusjärvi ja Vähä Kuopusjärvi, jotka ovat maiseman kannalta merkityksellisempiä. Topografialtaan hankealueen itäpuoli on vaihtelevaa ja suhteelliset korkeuserot ovat varsin suuret. Alueelle sijoittuu useita vaaroja. Asutusta on melko vähän. Se on keskittynyt Livojokivarteen ja Kuopusjärvien sekä niiden ohi kulkevan tien varteen. Loma-asutusta on edellisten lisäksi Pärjänjoen varressa.

Molemmissa vaihtoehdoissa tuulivoimahankkeen lähialueen maisema on rakenteeltaan ja luonteeltaan melko tavanomaista hankealueen luoteis- ja itäpuolta lukuun ottamatta. Luoteessa Livojokivarressa maisema on muuta aluetta pienipiirteisempää ja selvästi kulttuurivaikutteista. Maiseman muutoksen sietokyky on pääasiassa melko hyvä lukuun ottamatta Livojokivartta ja Kuopusjärvien ympäristöä, jossa se on heikohko.

Voimaloita näkyy asutukselle ja loma-asutukselle näkymäalueanalyysin mukaan paikoin Livojokivarressa, Iso Kuopusjärven itärannalla ja Pikkukylässä joihinkin pihapiireihin. Iso Kuopusjärven itärannan osalta vaikutus on melko suuri kummassakin vaihtoehdossa.

Maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä sijoittuu lähialueelle kaksi. Toinen niistä, Pärjänsuo/Pärjänsuon asutusmaisema, on samalla myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue. Toinen alueista on Nurmiharju. Sen sisälle sijoittuu myös samanniminen pistemäinen kohde. Vaihtoehdossa VE1 Pärjänsuohon kohdistuu kohtalaisia vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutukset ovat tältä osin melko vähäisiä. Nurmiharjun pistemäisessä kohteessa voimalat eivät näy pihapiiriin, mutta kohdetta lähestyttäessä melko hallitsevat voimalat näkyvät taustalla vieden voimaa itse kohteelta. Vaikutus on kummassakin vaihtoehdossa kohtalainen.

Hankealueen välialueen maisema on topografialtaan huomattavasti vaihtelevampaa kuin lähialueen maisema. Erityisesti hankealueesta koilliseen ja itään sijoittuu jylhiä vaaroja. Maisema on monin paikoin varsin sulkeutunutta. Maisema sietää muutoksia pääasiassa melko hyvin. Herkempiä alueita ovat järvet (Iinattijärvi, Naamankajärvi ja Rytinkijärvi) sekä Iso-syötteen retkeilyalue.

Voimaloita näkyy välialueella hyvin rajoitetusti. Eniten näkyvyyttä on pohjoisilla suoalueilla ja etelässä Iinattijärvellä ja sen eteläisillä ranta-alueilla, jonne sijoittuu myös asutusta ja loma-asutusta. Vaihtoehdossa VE1 vaikutus on paikoin kohtalainen suuren voimalamäärän takia. Vaihtoehdossa VE2 vaikutus on selvästi vähäisempi.

Välialueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti ja samalla maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Naamangan kylä. Aiemmin lähialueen yhteydessä käsitellyn Pärjänsuon lisäksi maakunnallisesti arvokkaita alueita on välialueella Iinattijärven kylä ja Syötteen maisematie sekä joitakin pistemäisiä kohteita. Monista arvokohteista ei ole näkyvyyttä tuulivoimaloille

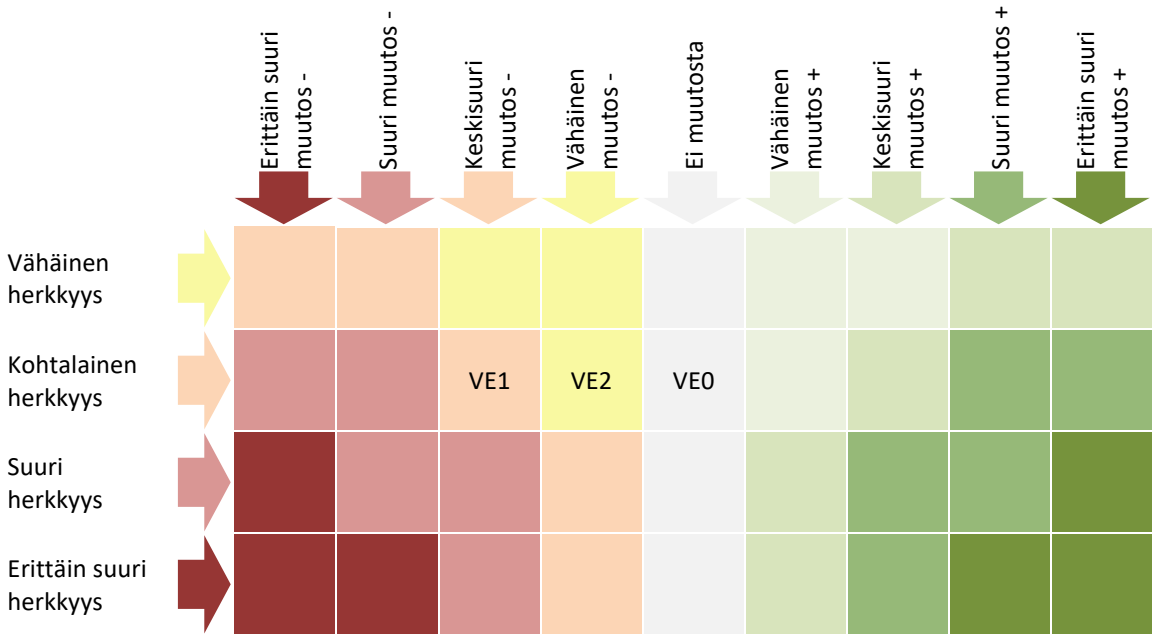
laisinkaan. Iinattijärven kylään kohdistuva vaikutus vaihtelee kohtalaisesta (VE1) vähäiseen (VE2).

Kaukoalue on melko sulkeutunutta ja metsävaltaista aluetta. Näkymäalueet ovat melko pieniä. Voimaloita näkyy lähinnä isommille soille ja joidenkin järvien tiettyihin osiin. Pikku-Syötteen laskettelurinteen yläosista voimaloita näkyy myös. Maisemassa tapahtuvaa muutosta ei voida pitää kovin suurena virkistyskäytön maiseman näkökulmasta.

Kaukoalueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti ja samalla maakunnallisesti arvokas maisema-alue ja kaksi muuta maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta sekä kuusi maakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä ja ainakin 11 maakunnallista pistemäistä rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Vaikuttaa siltä, ettei voimaloita näy suurimpaan osaan kohteista. Muulta osin näkymäalueet ovat pieniä verrattuina arvoalueiden kokoon. Paras näkyvyys lienee Korentojärven rantamaisemista, alueen etelälaidalta. Sinne näkyy muutamia voimaloita. Vaikutus jää vähäiseksi molemmissa vaihtoehdoissa.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvalle jää sekä Kivarin että Pärjän osalta pääsääntöisesti vähäiseksi. Kaukomaisemassa voimaloiden erottaminen on paljaalla silmällä vaikeaa. Lentoestevalot erottuvat pimeällä selvemmin erityisesti, jos taustalla tai ympäristössä ei ole muita valonlähteitä. Tällöin niillä saattaa olla kielteistä vaikutusta erämaahenkiseen maisemaan, jota tässä hankkeessa on aika laajasti. Luontoalueilla maiseman luonne voi muuttua lentoestevalojen näkymisen myötä.

*Taulukko 27. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta*




## 9.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Voimaloiden ulkoiseen asuun ei juurikaan voida vaikuttaa. Tuulivoimaloiden väriksi on vakiintunut harmaaseen taittuva valkoinen, joka on todettu parhaiten maisemaan sulautuvaksi väriksi. Ilmailulaki ohjaa myös voimaloiden väritystä. Tuulivoimalaryhmät muodostuvat visuaalisesti parhaiten yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, kun kaikki valitut voimalat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla. Koska voimalat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimalat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoittuessa tarpeeksi etäälle maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti merkittävistä kokonaisuuksista, ne eivät enää jää hallitseviksi elementeiksi arvokohteissa.

Lentoestevalojen aiheuttamat vaikutukset lieventyvät huomattavasti, jos voimaloihin asennetaan kirkkaiden valkoisten vilkkuvien valojen sijasta matalataajuiset yöaikaan jatkuvasti palavat punaiset valot. Lentoestevalojen aiheuttamaa häiriötä voidaan mahdollisesti tulevaisuudessa myös lieventää sammutettavilla lentoestevaloilla. Tuulivoimaloihin sijoitettaisiin tällöin tutka, joka sytyttää varoitusvalot ainoastaan havaitessaan lentokoneen tai helikopterin. Muutoin lentoestevalot eivät ole päällä. Myös uusimpien kapeakeilaisten lentoestevalojen käyttäminen lieventää valojen maisemavaikutuksia. Valokeila suuntautuu kapeampana suoraan ylöspäin. Lentoestevalojen ratkaisuista päättää Traficom.

*Kivari*

Kivarin osalta ei ole tarpeen tehdä lievennystoimenpiteitä.

*Pärjä*

Iso Kuopusjärven itärannan osalta kielteisiä maisemavaikutuksia voidaan vähentää kummassakin vaihtoehdossa poistamalla 3–4 lähintä voimalaa.

### 9.11 Arvioinnin epävarmuustekijät

Maisemavaikutusten arvioinnissa ei pystytä tarkasti ottamaan huomioon metsänhoitotoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia tuulivoimaloiden näkyvyyteen eikä pihapiirien rakennuksista tai pihapuustosta syntyviä estevaikutuksia. Mikäli kaikki Kivarin ja Pärjän hankealueiden ympäristön metsät kaadettaisiin, tuulivoimalat näkyisivät laajoille alueille. Maasto on topografialtaan jossain määrin vaihtelevaa Kivarin ympäristössä, mutta suhteelliset korkeuserot ovat melko pieniä, eikä näköesteitä synnyttäviä maastonmuotoja lähialueilla kovin paljoa ole. Pärjän koillis- ja itäpuolella maasto on varsin jylhää lukuisien vaarojen takia. Siellä katselupisteen korkeudesta riippuen maasto saattaa synnyttää näköesteitä. Näkymäalueanalyysiä voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavana ja nykytilanteeseen perustuvana, mitä tulee tuulivoimaloiden näkymiseen ympäristöönsä.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu maksimikokoisten voimaloiden (kokonaiskorkeus 300 metriä) aiheuttamia vaikutuksia. Kokonaiskorkeudeltaan 300 metrin kokoisia voimaloita ei ole vielä voimalaitosvalmistajilla tuotannossa. Onkin melko todennäköistä, että rakennettavat voimalat ovat matalampia, kuin nyt arvioinnissa tarkastellut 300 metrin voimalat, varsinkin jos rakentaminen tapahtuu lähivuosina. Matalampien voimaloiden maisemavaikutukset eivät ulotu niin laajalle alueelle kuin korkeampien voimaloiden. Rakennettavien voimaloiden koko tarkentuu hankkeen kaavoituksen ja jatkosuunnittelun edetessä.

Valokuvasovitteita käytetään apuvälineenä maisemavaikutusten arvioinnissa. Niiden avulla voidaan havainnollistaa tuleva tilanne melko tarkasti. Valokuvasovite ei kuitenkaan vastaa täysin ihmissilmin havaittavaa näkymää ja tarkkuutta eikä siinä näy voimaloiden lapojen liikettä. Valokuvissa taustamaisema voi hälvetä normaalia katsetta sumeammaksi. Valokuvasovitteet saattavat tahattomasti hieman vääristää näkymää muun muassa epätarkkuutta sovittamalla tai vaihtoehtoisesti sillä, kuinka voimakkaan värisenä tuulivoimalat on esitetty. Kuva saattaa myös olla hieman vääristynyt laajan kuvakulman vuoksi.

Toisinaan valokuvasovitteet saattavat saada myös liian suuren painoarvon, kun unohdetaan, että ne kuvaavat ainoastaan voimaloiden näkyvyyttä yksittäisiin katselupisteisiin.

Vaikutusten kokeminen on hyvin henkilökohtaista ja siihen vaikuttavat kokijan herkkyys ja asenne tuulivoimaa kohtaan, jolloin sama vaikutus voi kokijasta riippuen tuntua negatiiviselta tai positiiviselta, merkittävältä tai hyvinkin vähäiseltä.

# 10 VAIKUTUKSET ARKEOLOGISEEN KULTTUURIPERINTÖÖN

## 10.1 Vaikutusten tunnistaminen

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajota ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen on kielletty ilman muinaismuistolain mukaista lupaa. Kiinteiksi muinaismuistoiksi lukeutuvat muun muassa maa- ja kivikummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja -piirrokset. Arkeologinen kulttuuriperintö kattaa muinaisjäännösten lisäksi myös sellaiset rakenteet ja paikat, joita ei lueta muinaismuistolain tarkoittamiin kiinteisiin muinaisjäännöksiin, mutta joiden säilyttämistä pidetään perusteltuna niiden historiallisen merkityksen ja kulttuuriperintöarvojen vuoksi (niin sanotut muut kulttuuriperintökohteet).

Tuulivoima-alueen vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten voimajohtoreittien ja huoltoteiden, perustaminen aiheuttaa työskentelyalueilla riskin muinaisjäännösten vahingoittumisesta tai peittymisestä. Lisäksi muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet tulee huomioida huolto- ja kunnostustöissä. Vaikutuksen merkittävyys riippuu muun muassa vaikutuksen toteutumisen todennäköisyydestä sekä kohteen merkittävyydestä.

Lisäksi tuulivoima-alueen käytön aikana saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

## 10.2 Vaikutusalue

Vaikutusalueen laajuutta määriteltäessä arvioidaan suoria ja epäsuoria vaikutuksia muinaisjäännöksiin. Suorat vaikutukset rajoittuvat rakentamistoimenpiteiden välittömään läheisyyteen. Epäsuoria vaikutuksia kohdistuu muinaisjäännöskohteen tai –alueen kokemiseen äänimaailman tai maiseman muutoksen myötä.

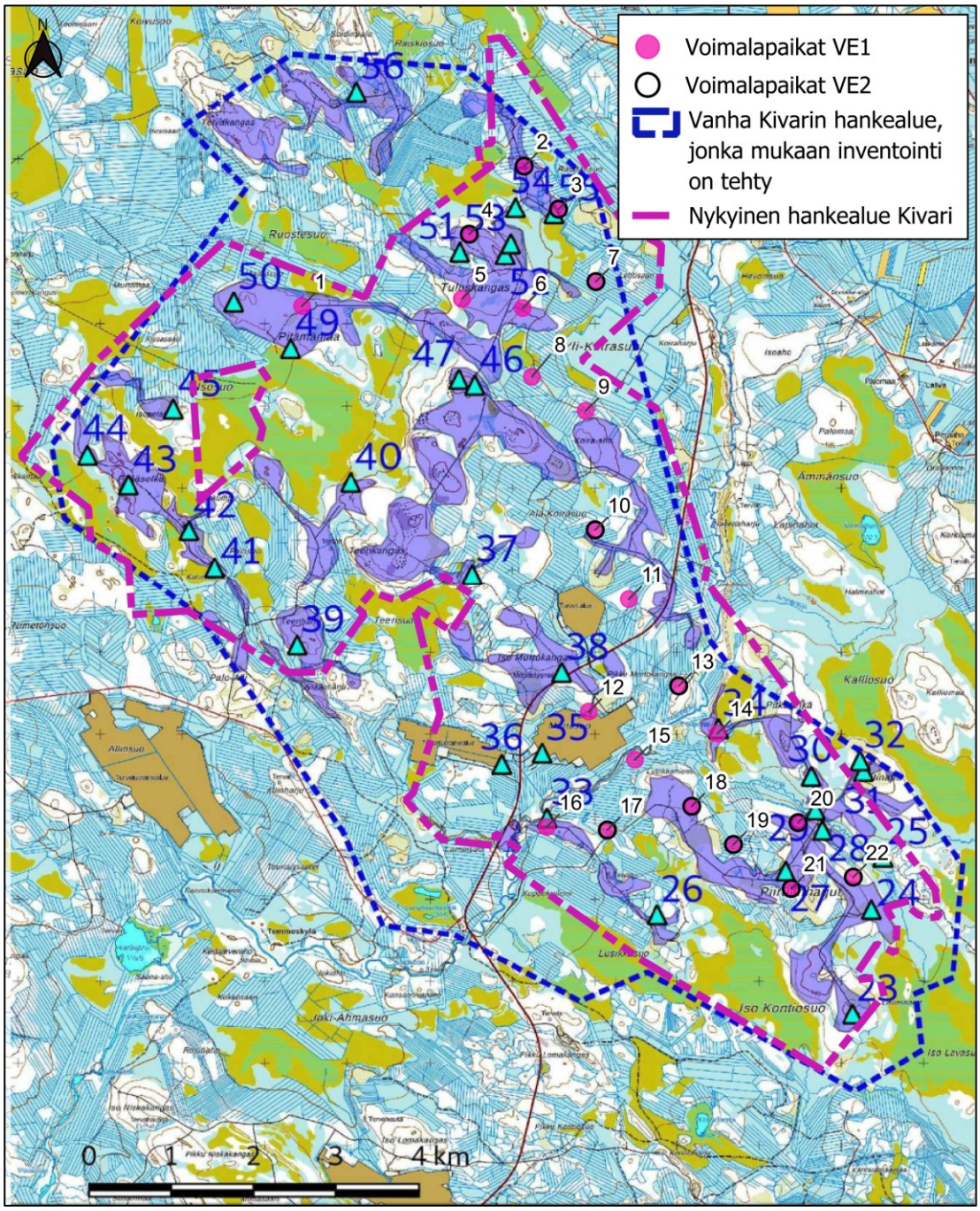
## 10.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty hankealueella ja voimajohtoreitillä laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventoinnin perusteella.

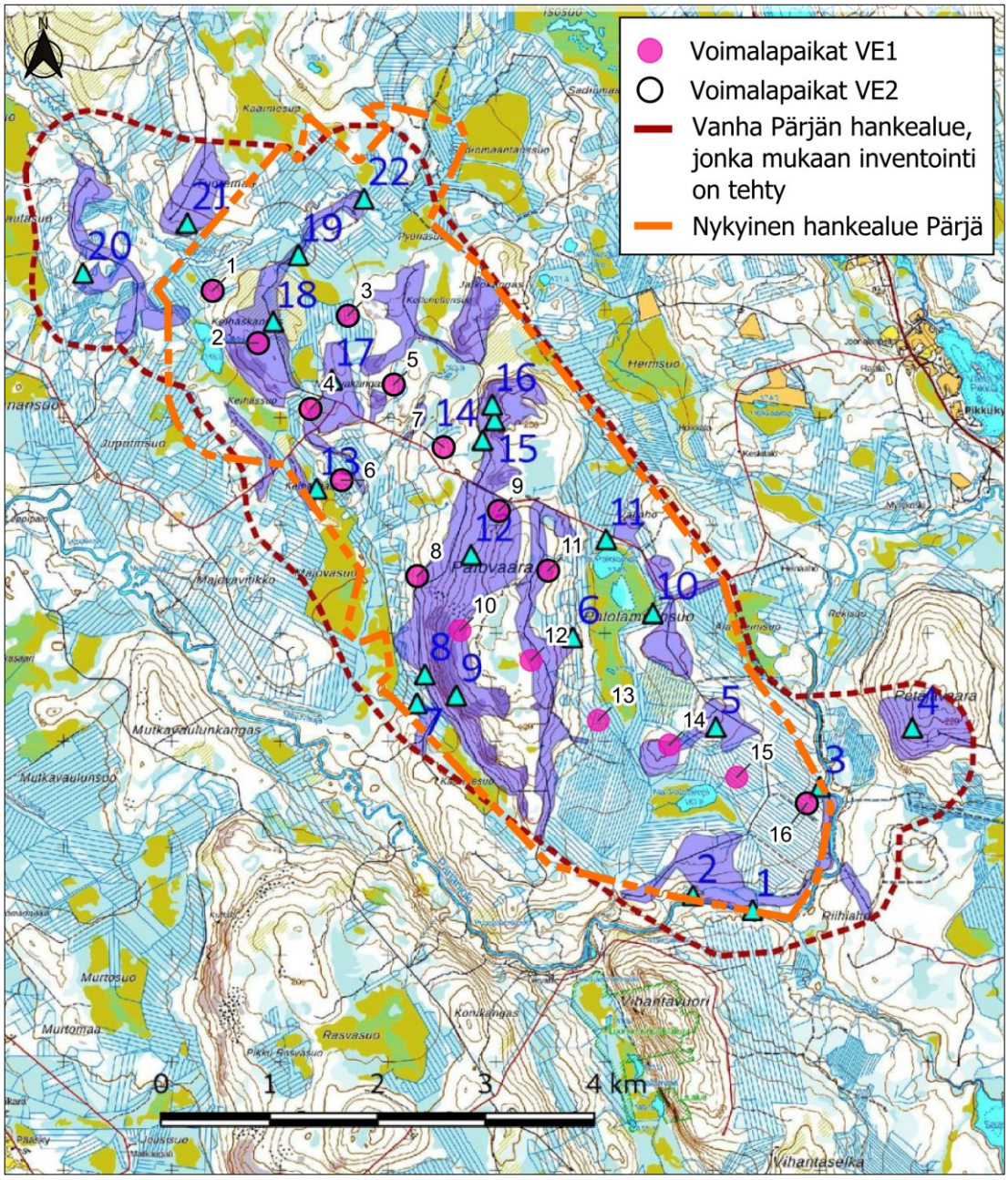
Muinaisjäännöksiä koskevat tiedot on saatu Museoviraston Kulttuuriympäristön palveluikkunan muinaisjäännösrekisteristä (02/2024). Lisäksi arviointityössä on hyödynnetty aiempia hankealueella tehtyjä arkeologisia tutkimuksia ja selvityksiä, joiden tietoja on täydennetty hankealueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventointien perusteella.

Hankkeen yhteydessä on syyskuussa 2020 tehty hankealueen muinaisjäännösinventointi Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelun toimesta (FM/MA Hans-Peter Schulz ja FM Stephan Schulz). Alue tarkastettiin pääosin pintahavainnoimalla. Tervapirtin kiukaiden ja rakennusten perustusten kohdalla kairattiin maannoksien ja mahdollisten humuksen peittämien rakenteiden selvittämiseksi. Kivarin Tuluskankaan hiekka-alueilla ja Pärjänsuon eteläosassa Pärjänjoen hiekkatörmällä tehtiin myös koekuoppia ja koepistoja. Soistuneilla alueilla ja märillä tasaisilla rämeillä on vain vähäinen muinaisjäännöspotentiaali, joten ne jätettiin useimmiten katsomatta. Silloiset voimalapaikat tarkastettiin voimalan ympärillä > 200 metrin etäisyydellä. Tielinjausten käytävät tarkistettiin 15–30 metrin leveydeltä. Tämän lisäksi tarkistettiin kuivat kankaat ja kallioalueet. Arkeologisen

potentiaalin arviointi perustuu eri aineistoihin, joiden avulla asemoidaan nykyiselle karttapohjalle tunnetut ja mahdolliset uudet muinaisjäännökset sekä muut ihmisen aikaansaamat pois käytöstä jääneet rakenteet ja niiden sijainnille potentiaaliset maaston kohdat. Aineistoina käytettiin muun muassa Geologian tutkimuskeskuksen kallio- ja maaperäkarttoja, Maanmittauslaitoksen ortoilmakuvia, korkeusmallia ja laserkeilausaineistoa sekä Museoviraston arkeologisten kohteiden tietokantaa. Lisäksi on tutkittu vanhoja pitäjänkarttoja ja vanhaa kirjallisuutta. Hankealueet ja suunnitellut voimalapaikat ovat muuttuneet arkeologisen inventoinnin toteuttamisen jälkeen.




*Kuva 99.* *Hankealueiden arkeologisessa inventoinnissa inventoidut alueet (esitetty violetilla) (kuva: Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2020). Selvitysaluekartan päällä on esitettynä Kivarin YVA-selostusvaiheen hankealue ja suunnitellut voimalasijainnit. Tummansinisellä on esitetty vanha hankealueen rajaus, jonka alueelta inventointi on tehty.*




*Kuva 100.* *Hankealueiden arkeologisessa inventoinnissa inventoidut alueet (esitetty violetilla) (kuva: Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2020). Selvitysaluekartan päällä on esitettynä Pärjän YVA-selostusvaiheen hankealue ja suunnitellut voimalasijainnit. Tummanpunaisella on esitetty vanha hankealueen rajaus, jonka alueelta inventointi on tehty.*

Ennen inventointia vuonna 2020 hankealueilta ei ollut tiedossa muinaisjäännöskohteita. Arkeologisessa inventoinnissa hankealueilta löydettiin 15 uutta kohdetta, joista 12 oli historiallisen ajan muinaisjäännöskohdetta (kuusi tervahautaa, neljä tervapirtin pohjaa ja yksi savottakämpän pohja) ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta (kaksi kämpän pohjaa ja rakennuksen jäännös). Inventoinnin arvion mukaan hankkeen toteutuksella ei olisi vaikutusta muinaisjäännös- tai kulttuuriperintökohteisiin. Inventointiraportin mukaiset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.

Arkeologisen inventoinnin erillisraportti tuulivoima-alueesta on tämän YVA-selostuksen liitteenä 4. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä YVA-selostuksessa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin inventointiraportin tietojen pohjalta on FM Olli Poutanen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 10.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Muinaisjäännöskohteiden herkkyys/arvo voidaan määrittää luokittelun tai suojelutason mukaan. Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, tuhoutuuko arvokas kohde tai muuttuuko arvokkaan kohteen luonne.

Muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Arvioinnissa on käytetty hyväksi myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa. Suuruusluokkaan vaikuttaa myös ajallinen kesto ja vaikutuksen laajuus.

## 10.4 Nykytila

Ennen arkeologista inventointia hankealueilta ei tunnettu entuudestaan muinaisjäännöskohteita. Inventointiraportin mukaiset arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet on viety Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin.

*Kivari*

Kivarin alueelle sijoittuu kuusi Museoviraston muinaisjäännösrekisterin muinaisjäännöskohdetta ja yksi muu kulttuuriperintökohde.

Lähimmäksi Kivarin alueelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu Koivuoja 2 (1000045584), joka sijaitsee noin 260 metrin etäisyydellä voimalasta numero 20. Tuluskangas etelä (1000045578) sijaitsee noin 7 metrin etäisyydellä lähimmästä parannettavasta tiestä.

*Taulukko 28. Muinaisjäännöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet Kivarin hankealueella.*

| Alueen nimi, koodi | Arvoluokka | Suojeluperuste | Etäisyys lähimmästä voimalasta |
|---|---|---|---|
| Koivuoja 2 1000045584 | kiinteä muinaisjäännös | asuinpaikat, eräsijat | 260 m |
| Koivuoja 1 1000045583 | kiinteä muinaisjäännös | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat, asuinpaikat, eräsijat | 280 m |
| Piiruanharjut länsi 1000045582 | kiinteä muinaisjäännös | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat, asuinpaikat, eräsijat | 560 m |
| Tuluskangas etelä 1000045578 | kiinteä muinaisjäännös | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat, asuinpaikat, eräsijat | 600 m |
| Pikku Murtokangas 1000045585 | muu kulttuuriperintökohde | asuinpaikat | 600 m |
| Pitämämaa 1000045577 | kiinteä muinaisjäännös | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat, asuinpaikat, eräsijat | 760 m |
| Teerikangas länsi 1000045581 | kiinteä muinaisjäännös | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat, asuinpaikat, eräsijat | 2,9 km |

Seuraavassa esitetyt kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön rekisteriportaalista.

*Koivuoja 1 (1000045583)*

*Tervahauta sijaitsee hiekkatasanteella Koivuojan koillispuolella, kohdassa, missä Koivuoja kulkee Piiruanharjujen ja Kitinahon välissä. Haudan halkaisija on 22 m ja kuopan syvyys 0,9 m, halssi suuntautuu lounaaseen, se on sortunut. Haudan päällä kasvaa isoja kuusia. Haudasta 10 m pohjoiseen on pieni kuonakasa, halkaisija noin 1,5 m, korkeus 40 cm. Tervahaudasta noin 25 m kaakkoon sijaitsee tervapirtin kiuas (ks. alakohteet).*

*Koivuoja 2 (1000045584)*

*Tervahaudasta Koivuoja 1 noin 10–20 m lounaaseen on ison savottakämpän pohja, jonka mitat ovat noin 20 x 7,5 m. Sillä on melko matala maaperustus, jossa on paikoitellen havaittu puujäänteet. Sisätila erottuu aluskasvillisuuden perusteella hyvin. Väliseinien paikkoja ei enää havaittu, kaakkoisnurkassa oli pieni osa hirsikehikosta säilynyt. Hirret olivat kirveellä ja sahalla katkaistu. Tulisijan paikkaa ei havaittu. Kämppä on rakennettu joko 1800-luvun loppupuolella tai 1900-luvun alkupuolella; myöhemmin käytettiin yleisesti kivi- tai betoniperustuksia. Vieressä puron rannalla on laavu, ja vuoden 1966 peruskartassa sen kohdalla on tulisijan merkki.*

*Piiruanharjut länsi (1000045582)*

*Tervahauta sijaitsee pienellä soraharjanteella Piiruanharjujen länsipuolella vanhan sorakuopan kaakkoispuolella. Haudan halkaisija on 20 m ja kuopan syvyys 0,8 m, halssi suuntautuu itäkoilliseen, se on sortunut. Haudan päällä kasvaa pieniä kuusia. Tervahaudasta noin 20 m luoteeseen sijaitsee tervapirtin kiuas (ks. alakohde).*

*Tuluskangas etelä (1000045578)*

*Tervahauta sijaitsee Tuluskankaan eteläpuolella kivisen mäen itälaidalla lähellä metsätien risteystä. Haudan halkaisija on 18 m ja kuopan syvyys 0,9 m, halssi suuntautuu koilliseen, pituus 6 m, se on sortunut. Haudan päällä kasvaa eri-ikäisiä kuusia mäntyjä. Tervahaudasta noin 35 m koilliseen sijaitsee tervapirtin pohja (ks. alakohde).*

*Pikku Murtokangas (1000045585)*

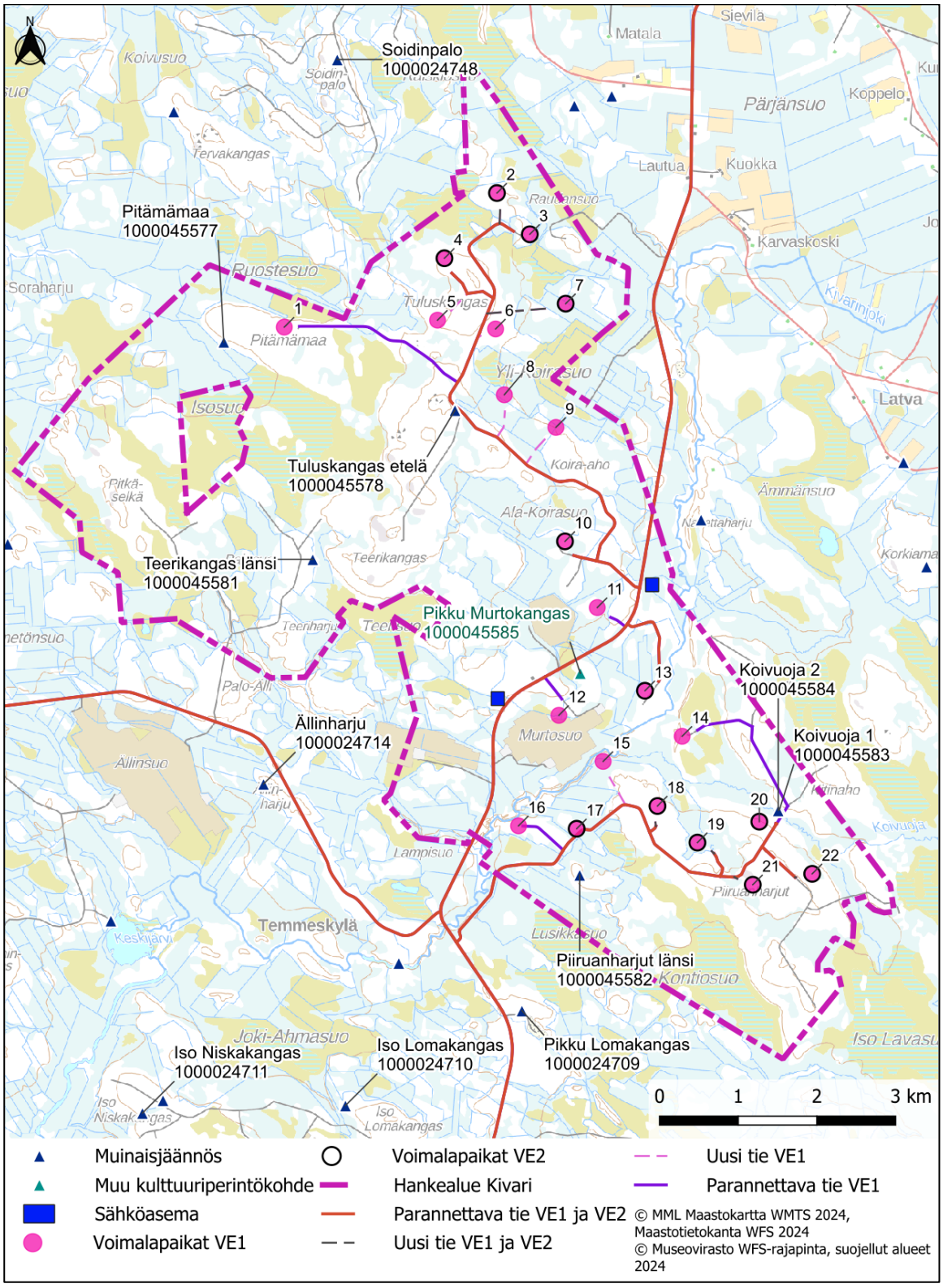
*Paikalle on peruskartassa 1966 merkitty pieni rakennus. Maastossa ei havaittu rakennuksen perustuksen jälkiä, sen sijaan löytyi sortunut kaivo, jossa on hirsikehikko, kehikon mitat ovat noin 1,5 x 1, 5 m; syvyys ei turvallisuussyistä ryhtynyt mittamaan. Siellä ollut rakennus on ilmeisesti kokonaan purettu. HUOM! Kaivo saattaa olla vaaralista lapsille ja myös eläimille - kaivon syvyys ei ole tiedossa.*

*Pitämämaa (1000045577)*

*Tervahauta sijaitsee Pitämaan länsiosassa eteläisellä alarinteellä hiekkaisella tasanteella lähellä rämettä. Haudan halkaisija on 16 m ja kuopan syvyys 0,7 m, halssi suuntautuu etelään, se on sortunut. Haudan läpi on ajettu useita kertoja metsäkoneella, ja sen on sen takia vaurioitunut. Haudan päällä kasvaa nuoria mäntyjä. Tervahaudasta noin 40 m lounaaseen sijaitsee tervapirtin pohja (ks. alakohde).*

*Teerikangas länsi (1000045581)*

*Tervahauta sijaitsee tasaisella kankaalla Teerikankaan länsipuolella. Haudan halkaisija on 20 m ja kuopan syvyys 0,7 m, halssi suuntautuu itään, pituus > 8 m, se on sortunut. Tervahaudan keskellä on pienen rakennuksen maaperustus, mitat 4 x 4 m. Haudan päällä kasvaa isoja mäntyjä ja kuusia. Tervahaudasta noin 20 m pohjoiseen sijaitsee tervapirtin pohja (ks. alakohteet).*




*Kuva 101. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet Kivarin alueella, VE1 ja VE2.*

*Pärjä*

Pärjän alueelle sijoittuu yksi muinaisjäännöskohde sekä kaksi muuta kulttuuriperintökohdetta.

Lähimmäksi Pärjän alueelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu muu kulttuuriperintökohde Ala-Palolampi (1000045573), joka sijaitsee noin 300 metrin etäisyydellä voimalasta numero 14. Palovaara (1000045571) sijaitsee noin 100 metrin etäisyydellä lähimmästä parannettavasta tiestä.

*Taulukko 29. Muinaisjäännöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet Pärjän hankealueella.*

| Alueen nimi, koodi | Arvoluokka | Suojeluperuste | Etäisyys lähimmästä voimalasta |
|---|---|---|---|
| Ala-Palolampi 1000045573 | muu kulttuuri-perintökohde | asuinpaikat | 300 m |
| Palovaara 1000045571 | kiinteä muinaisjäännös | työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat | 370 m |
| Pärjänjoki/Vihantakoski 1000045576 | muu kulttuuri-perintökohde | asuinpaikat | 1,1 km |

Seuraavassa esitetyt kohdekuvaukset on poimittu Museoviraston ylläpitämästä Kulttuuriympäristön rekisteriportaalista.

*Palovaara*

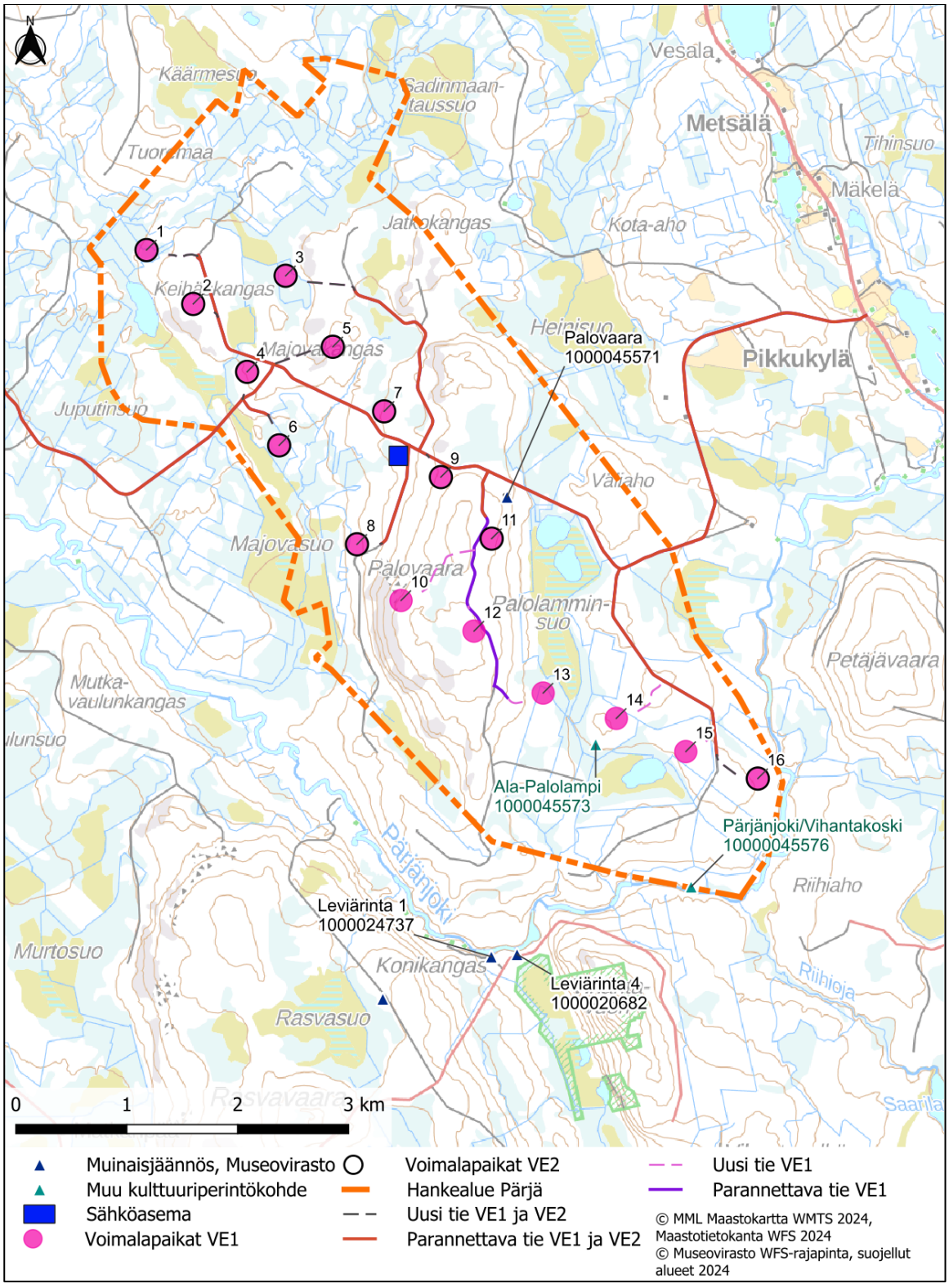
*Tervahauta sijaitsee Palovaaran pohjoisosassa sen itärinteessä vanhan sorakuopan kaakkoispuolella. Haudan halkaisija on 19 m ja kuopan syvyys 0,9 m, halssi suuntautuu itään, se on sortunut. Haudan päällä kasvaa eri-ikäisiä kuusia ja mäntyjä.*

*Ala-Palolampi*

*Pienellä mäellä Ala-Palolammen pohjoispuolella on pienen kämpän jäännökset. Varsinainen kämppä on purettu, maaperustuksesta on vain heikot jäljet maastossa, niiden lähellä on puuhelan jäänteet. Noin 30 m kämpän paikasta lounaaseen on kellarikuoppa, mitat noin 3 x 3 m, syvyys > 0,6 m. Kämppä on merkitty vuoden 1971 peruskarttaan.*

*Pärjänjoki/Vihantakoski*

*Pärjänjoen Vihantakosken korkean rantatörmän pohjoispuolella on pienen kämpän perustus. Varsinainen kämppä on purettu, paikalla on enää perustuskivet, perustuksen mitat ovat 6 x 4 m. Noin 20 m kämpästä lounaaseen, rinteeseen kaivettu, on kellarikuoppa, mitat noin 3 x 2,5 m, syvyys > 1 m. Kämppä on merkitty vuoden 1971 peruskarttaan. Kyseessä lienee kalastuskämppä.*




*Kuva 102. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet Pärjän alueella, VE1 ja VE2.*

## 10.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 10.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtoreitin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Voimaloiden,

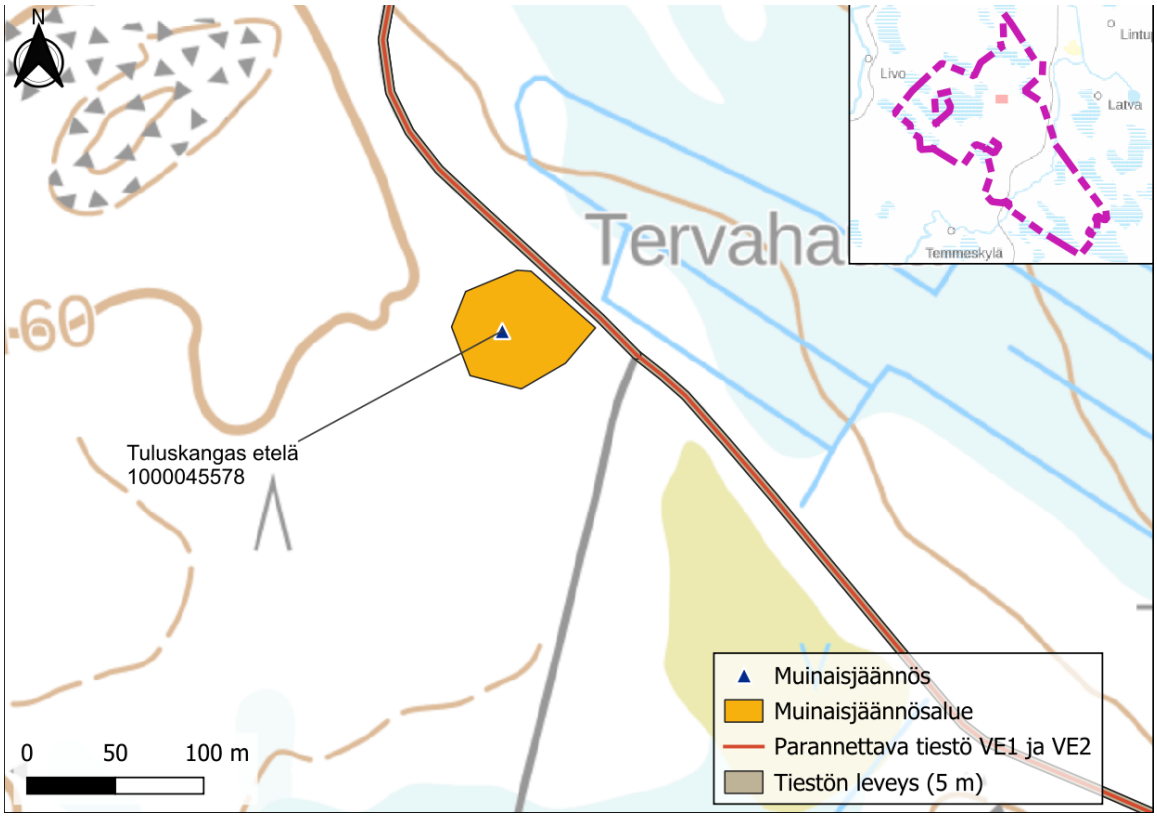
voimajohdon sekä huoltoteiden ja maakaapelilinjausten tarkemmassa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa kohteet tulee ottaa huomioon siten, ettei kohteen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen kohdisteta rakennustoimenpiteitä. Tarvittaessa kohde voidaan merkitä maastoon tai suojata tuulivoimalan rakentamisen ajaksi.

Tuluskangas etelä (1000045578) sijoittuu muinaisjäännösalueelle, joka sijaitsee noin 7 metrin etäisyydellä parannettavasta tiestä (VE1 ja VE2). Pistemäinen muinaisjäännöskohde sijoittuu noin 43 metrin etäisyydelle tiestä. Tuluskangas etelä (1000045578) muinaisjäännösalue sijoittuu niin lähelle tietä (7 m), että sen merkitseminen maastoon on perusteltua. Tien yhteyteen sijoitettava maakaapeli tulee lähtökohtaisesti sijoittaa siten, että etäisyydet nykyisestä tiestä kohteeseen Tuluskankaan muinaisjäännösalueeseen ja pistemäiseen kohteeseen eivät pienene.

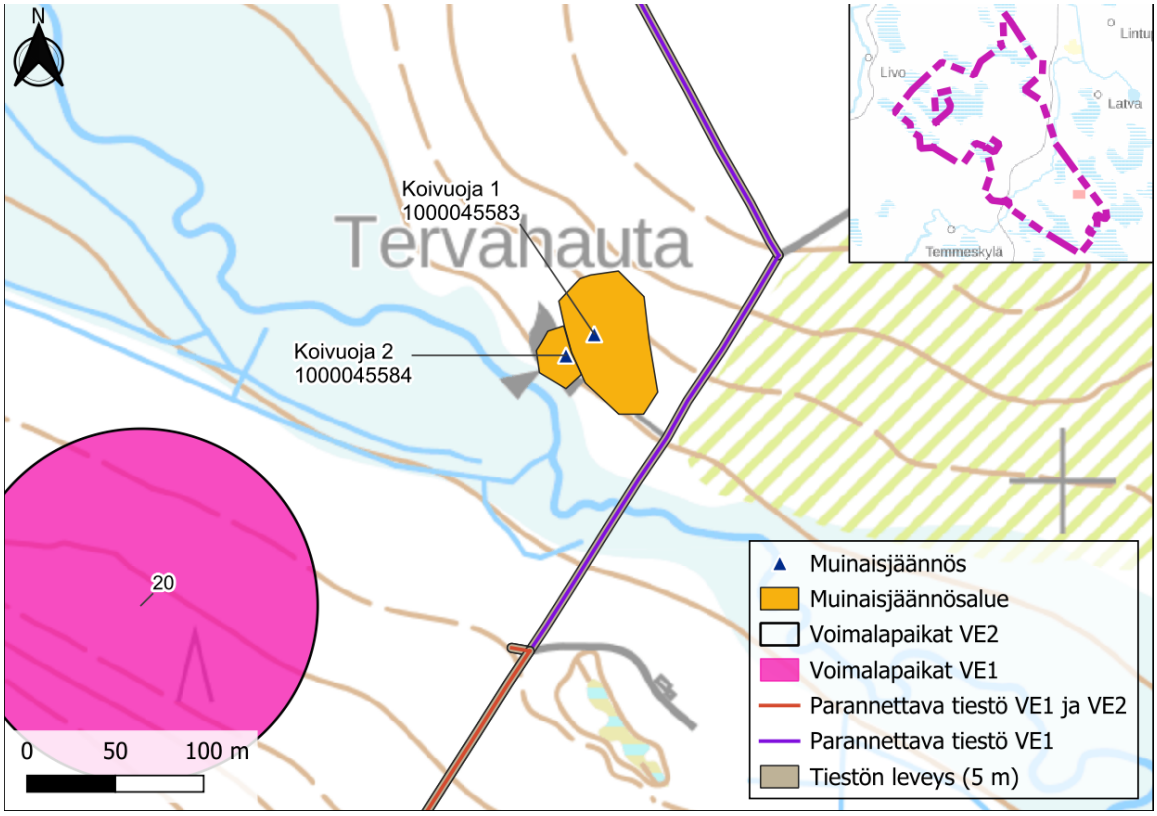
Koivuoja 1 (1000045583) sijoittuu muinaisjäännösalueelle, joka sijaitsee noin 17 metrin etäisyydellä parannettavasta tiestä (VE1). Pistemäinen muinaisjäännöskohde sijoittuu noin 64 metrin etäisyydelle tiestä. Koivuoja 2 (1000045584) sijoittuu viereiselle muinaisjäännösalueelle, joka sijaitsee noin 61 metrin etäisyydellä parannettavasta tiestä (VE1). Pistemäinen muinaisjäännöskohde sijoittuu noin 73 metrin etäisyydelle tiestä.

Näistä kohteista Koivuoja 1 (1000045583) sijoittuu niin lähelle tietä (17 m), että sen merkitseminen maastoon on perusteltua. Tien yhteyteen sijoitettava maakaapeli tulee lähtökohtaisesti sijoittaa siten, että etäisyydet nykyisestä tiestä kohteeseen kohteisiin eivät pienene. Rakentamista suunniteltaessa tulee ottaa huomioon inventoinnissa tunnistettu laajempi muinaisjäännösalue ja tehdä tarvittavat suojaustoimenpiteet sen mukaisesti.

Tarkemmassa voimalan perustusten ja nostoalueen sijoitussuunnittelussa sekä teiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon tervahautojen sijainnit, eikä tuulivoima-alueen rakenteita tule sijoittaa kohteiden alueelle. Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat muinaisjäännöskohteet ja kulttuuriperintökohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi, ettei niitä vahingoiteta. Nykyisen sijoitussuunnitelman mukaan suojaetäisyydet on riittävät, eikä kohteille aiheudu vaikutuksia tuulivoima-alueen rakentamisesta, mikäli Kivarin alueella Tuluskangas etelä muinaisjäännösalueen muinaisjäännöskohteen merkinnästä ja suojauksesta huolehditaan rakentamisen aikana, ja Koivuoja 1 ja Koivuoja 2 muinaisjäännösalueita ja kohteita ei vahingoiteta rakentamisen aikana.




*Kuva 103. Tuluskangas etelä (1000045578) parannettavan tieosuuden (VE1 ja VE2) läheisyydessä.*




*Kuva 104. Koivuoja 1 (1000045583) ja Koivuoja 2 (1000045584) parannettavan tieosuuden (VE1) läheisyydessä.*

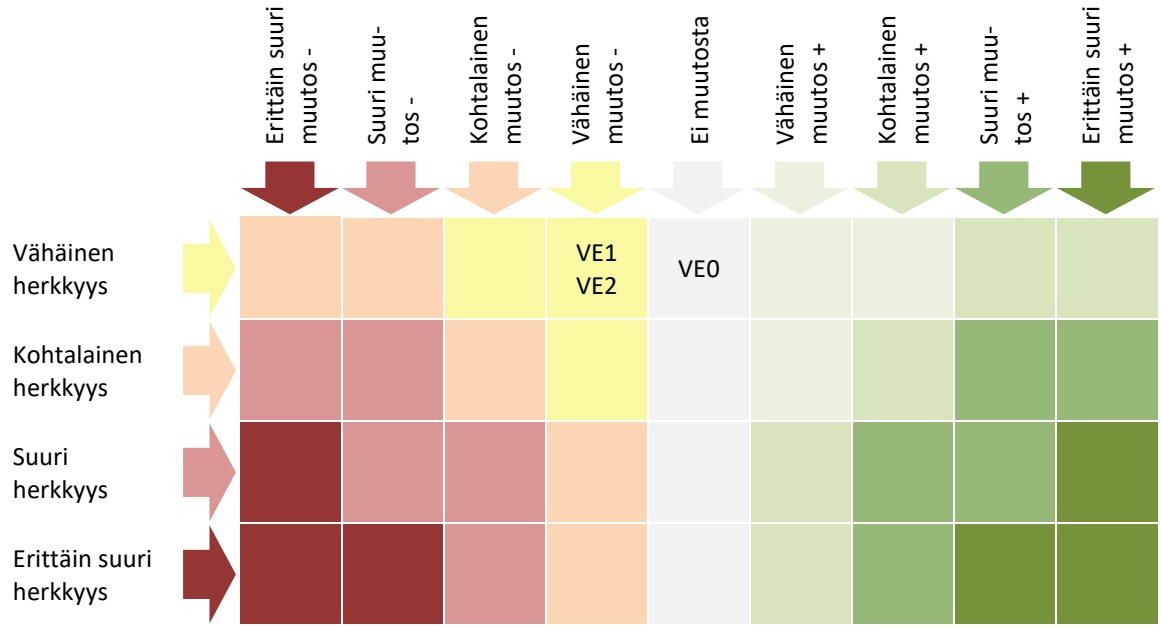
### 10.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kun rakennusvaiheessa tuulivoima-alueen toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoima-alueen toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännöskohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

## 10.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueelta tunnetaan useita muinaisjäännöskohteita. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai -alueen toiminta ei aiheuta vaikutuksia muinaisjäännöskohteelle, kun riittävistä suojaustoimenpiteistä huolehditaan rakentamisen aikana. Kivarin alueella Tuluskangas etelä (1000045578) sijoittuu muinaisjäännösrekisterin muinaisjäännösalueelle, joka sijaitsee noin 7 metrin etäisyydellä parannettavasta tiestä (VE1 ja VE2), ja tämä tulee huomioida tiestön tarkemmassa suunnittelussa.

*Taulukko 30. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 rakentamisen kokonaisvaikutus muinaisjäännöksiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 10.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa niin että niiden alueelle ei osoiteta tuulivoima-alueen rakenteita. Jatkosuunnittelussa tuulivoimaloiden perustus- ja nostoalueet ja huoltotielinjaukset sekä maakaapelireitin linjaus tulee suunnitella niin, että muinaisjäännöskohteet eivät vahingoitu.

Jos muinaisjäännöskohde kuitenkin sijoittuu jatkosuunnittelussa lähelle tuulivoima-alueen tai sähkönsiirron rakenteita, tulee muinaisjäännöskohde merkitä rakennusvaiheessa maastoon ja mahdollisesti myös suojata rakentamisen ajaksi. Tällöin hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöksille. Mikäli kohde sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

## 10.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat ja huoltoteiden linjaukset ovat alustavia ja voivat muuttua hankkeen jatkosuunnittelun edetessä. Muinaisjäännösinventoinnissa on maastossa tarkistettu suunnitellut voimalapaikat ja huoltotielinjaukset sekä näiden lähialueiden muinaisjäännöslöydöille potentiaaliset alueet. Jos tuulivoima-alueen rakenteiden sijoittelu olennaisesti muuttuu jatkosuunnittelun aikana, on huomioitava, että mahdollisia muita uusia hankealueelle sijoittuvia muinaisjäännöskohteita ei ole tunnistettu inventoinnin yhteydessä.

# 11 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ PINTA- JA POHJAVESIIN

## 11.1 Vaikutusten tunnistaminen

Uuden tiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtorakenteiden rakentaminen vaatii maa-ainesten poistoa, louhintaa, läjitystä ja mahdollisesti massanvaihtoa. Vaikutusten suuruus riippuu erityisesti voimaloiden pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta.

Tuulivoima-alueen toiminta-aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä voiteluöljyjä ja muita kemikaaleja. Niiden aiheuttamaa maaperän pilaantumisriskiä tullaan arvioimaan, samoin kuin huollossa käytettävien koneiden öljyvuotoriskiä.

Teiden ja voimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa hankealueen ja sen lähistön pienten vesistöjen valuma-aluerajauksiin ja sitä kautta vesitaseeseen. Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Vaikutuksia arvioidaan pienten vesistöjen valuma-alueiden ominaisuuksiin sekä suunniteltujen teiden ja voimaloiden sijoittumiseen perustuen.

Teiden ja voimaloiden rakentamiseen liittyvät kaivuutyöt etenkin pohjavesialueiden reuna-alueilla voivat lisätä pohjaveden purkautumista ja laskea pohjaveden pinnankorkeutta. Tuulivoima-alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä.

## 11.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alueen vaikutukset kallio- ja maaperään kohdistuvat pääasiassa rakentamistoimenpiteiden alueelle. Vaikutusten laajuutta arvioidaan tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei tehdä.

Maalle rakennettaessa tuulivoimaloiden perustusten, tiestön ja sähköverkoston rakentamisen maanmuokkaustyöt lisäävät väliaikaisesti muokattavan maaperän eroosiota, mikä saattaa hieman lisätä pintavesiin kohdistuvaa valuntaa ja kiintoaineskuormitusta. Tuulivoima-alueen rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa hankealueille ja niiden lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas hankealueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan hankealueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatoimenpiteitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sekä huoltoteiden alueet.

## 11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoima-alueen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona. Lähtötiedot kerätään ympäristöhallinnon Avointieto ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä sekä Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperä- sekä happamien sulfaattimaiden aineistoista.

Vaikutusten laajuutta on arvioitu asiantuntija-arviona tarkastelemalla rakennuspaikkojen maaperän laatua ja kantavuutta, vesistöjen esiintymistä suhteessa rakennuspaikkoihin, rakentamisen ajallista kestoa sekä fyysistä ulottuvuutta. Tuulivoimalakomponentit eivät sisällä veteen liukenevia haitallisia komponentteja, joten niiden osalta tarkastelua ei ole tehty. Tuulivoimalan

konehuoneen mahdollisia vuototilanteita ja niistä aiheutuvia riskejä maaperälle sekä pinta- ja pohjavesille on tarkasteltu osana hankkeen ympäristöriskien arviointia. Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioinut FM Maija Aittola FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Maa- ja kallioperän osalta vaikutuskohteen herkkyystaso/arvo on määritelty kohteen geologisen statuksen mukaan. Erityisille ja harvinaisille muodostumille on annettu korkeampi herkkyys/arvo kuin niille, jotka ovat yleisiä Suomessa. Lailla suojellut muodostumat on luokiteltu erittäin herkiksi/arvokkaiksi. Pintavesivaikutusten kohteen herkkyys perustuu muun muassa pintavesien luokitukseen ja nykyiseen vedenlaatuun, vesistön käyttöön sekä vesitasapainon muutoksille herkkien luontotyyppien esiintymiseen alueella. Pohjaveden osalta vaikutuskohteen herkkyys perustuu pohjavesialueen sijaintiin suhteessa hankealueeseen, pohjavesialueen luokkaan, vedenkäyttöön ja nykyiseen vedenlaatuun.

Muutoksen suuruusluokka on maa- ja kallioperän osalta määritelty ottamalla huomioon missä määrin maa- ja kallioperämuodostumiin kohdistuu muutoksia ja kuinka paljon ainetta on poistettava. Pintavesien osalta muutosten suuruusluokka on arvioitu pintaveden laadussa ja sitä kautta vesieliöstössä tapahtuvien muutosten sekä valuma-alue muutosten perusteella. Pohjavesivaikutusten suuruusluokka on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttavat myös muutoksen ajallinen kesto ja laajuus. Myös muita näkökohtia ja asiantuntijatietoa on käytetty hyväksi herkkyystason ja muutoksen suuruusluokan määrityksessä.

## 11.4 Nykytila

### 11.4.1 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Hankealueiden kallioperä on selvitetty perustuen GTK:n Suomen kallioperäaineistoon ja karttatarkasteluun. Hankealueiden maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkartta-aineisto 1:20 000 ei kata hankealueita.

*Kivari*

Kivarin alue on kallioperältään migmatoitunutta tonaliittia ja alueella on myös useita kaakko-luodesuuntaisia diabaasijuonia.

Kivarin alueen maaperä koostuu pääosin paksuista turvekerroksista sekä sekalajitteisista maalajeista, joiden päälajitetta ei ole selvitetty. Myös ohuempia turvekerroksia ja soistumia esiintyy Kivarin alueella. Alueella esiintyy myös karkearakeisia maalajeja, jonka päälajitetta ei ole selvitetty, sekä kalliopaljastumia ja kalliomaita, joissa on maapeitettä enintään yksi metri.

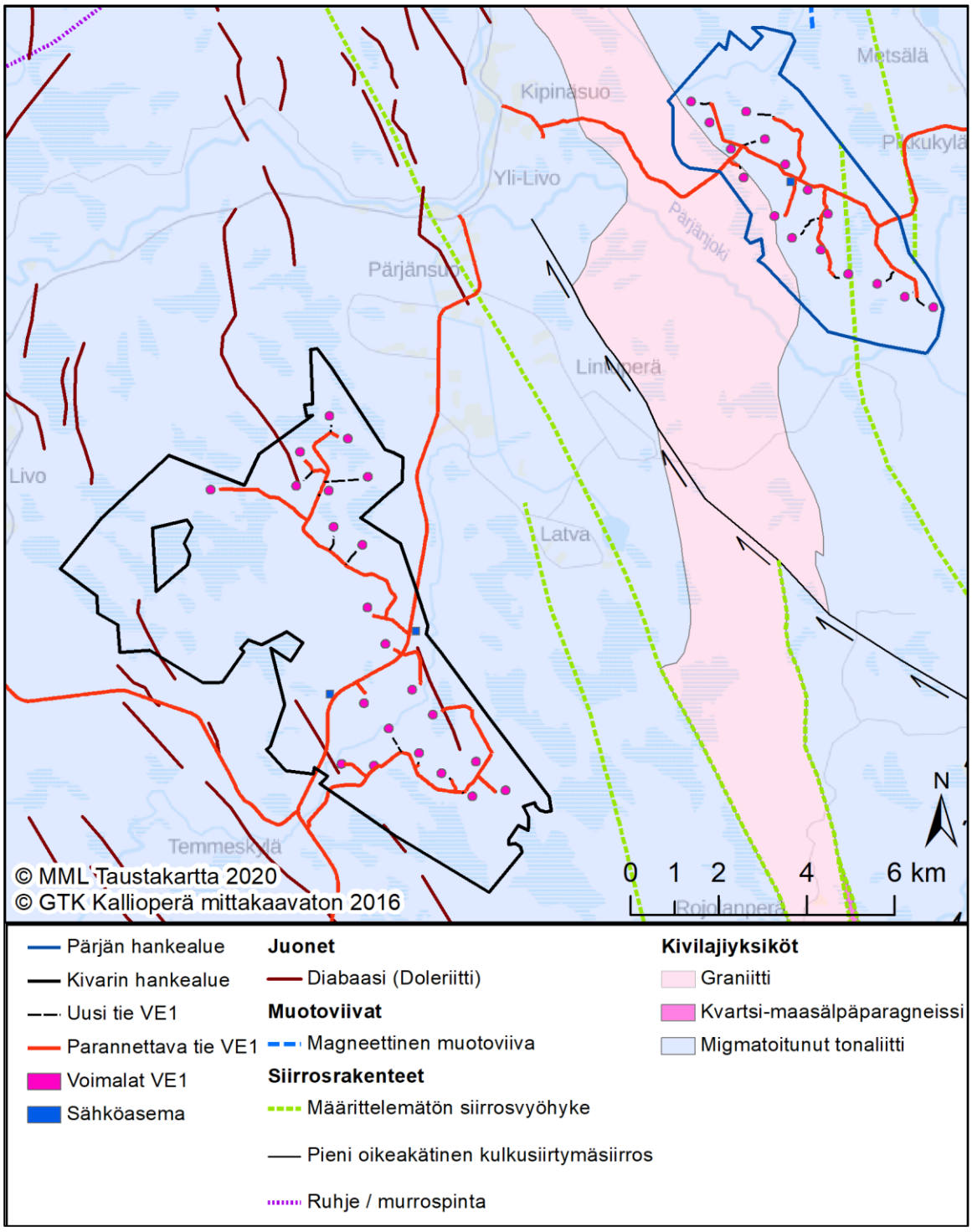
Kivarin hankealue sijoittuu tasolle noin +120…+165. Alueen keskiosassa Teerikankaalla kulkee muuta aluetta korkeampi pohjois–eteläsuuntainen harjanne. Matalimmat alueet sijoittuvat Kivarinjoen alueelle. Kivarin alueen eteläosassa kohoaa ympäröivää aluetta korkeammalle Piiruanharjut.

*Pärjä*

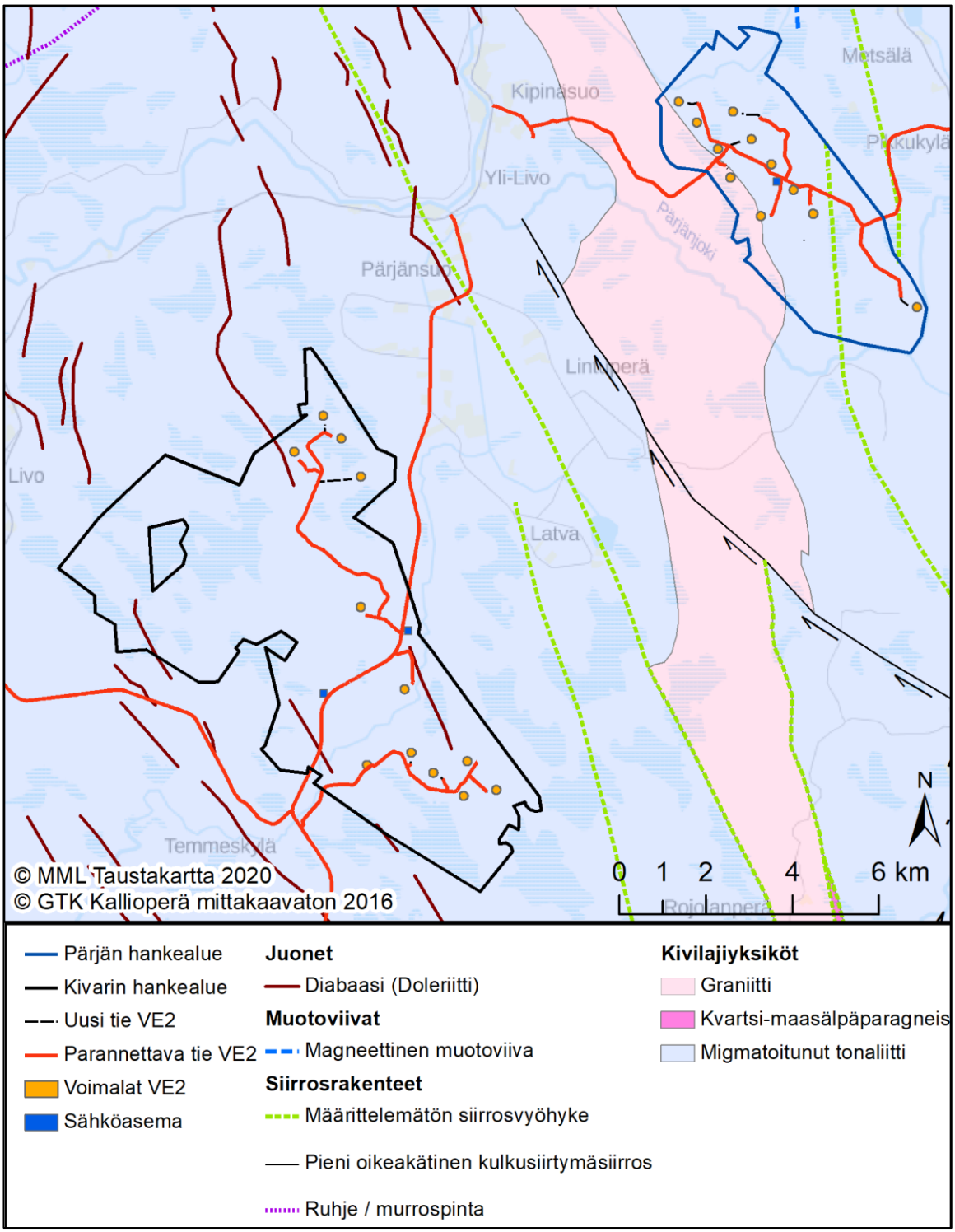
Pärjän alue on kallioperältään pääosin migmatoitunutta tonaliittia, mutta sen luoteisreunassa esiintyy graniittia. Pärjän alueen eteläosan läpi kulkee etelä-pohjoissuunnassa määrittelemätön siirrosvyöhyke.

Pärjän alueella maaperä vaihtelee sekä paksujen että ohuiden turvekerrostumien sekä soistumien välillä. Keskiosassa on laaja kalliomaan ja kalliopaljastumien alue. Muuten alue koostuu sekalajitteisista maalajeista, sekä pieniltä osin karkearakeisista maalajeista, joiden päälajitteita ei ole selvitetty.

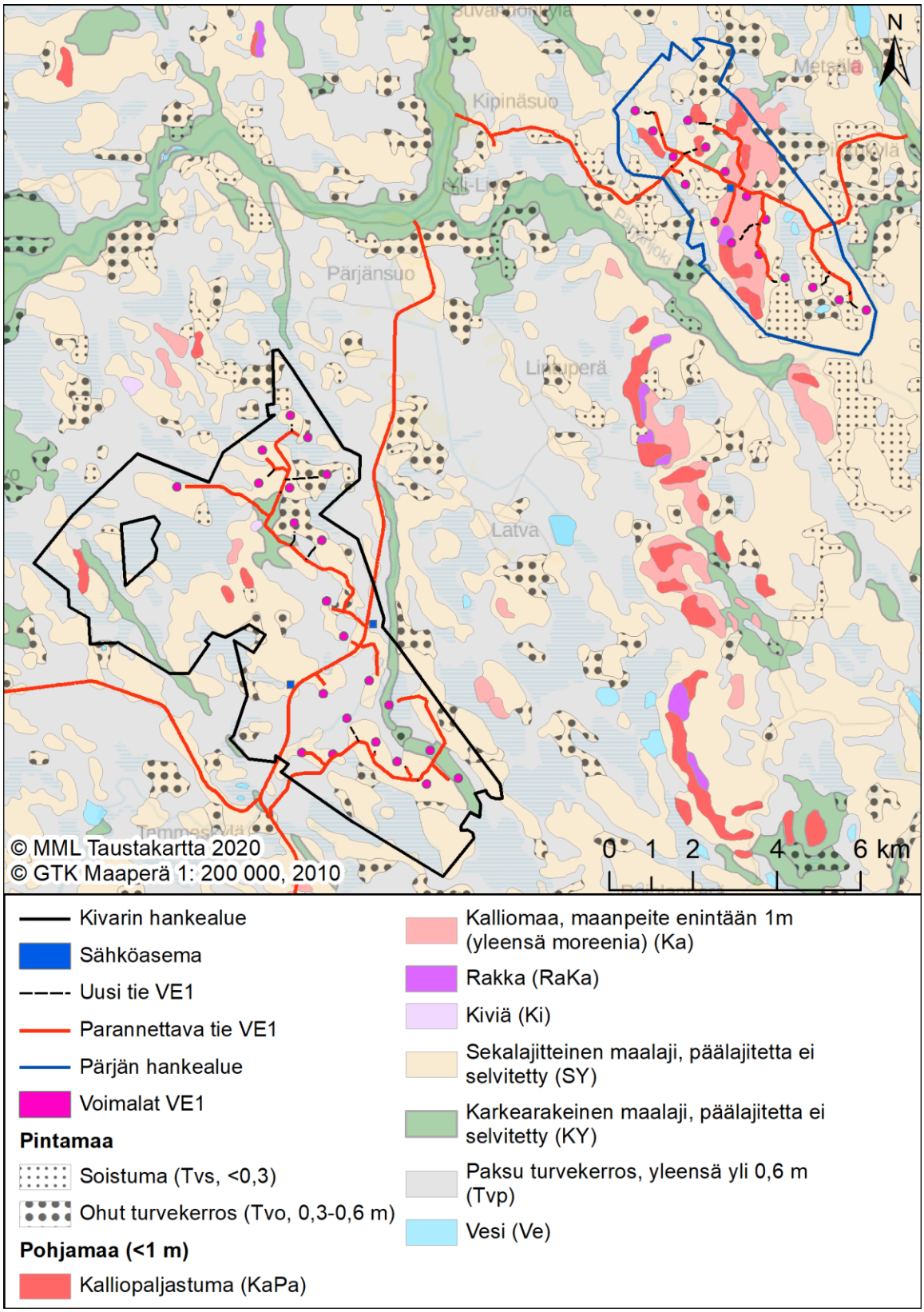
Pärjän hankealue on korkeusvaihteluiltaan Kivarin aluetta vaihtelevampaa ja sijoittuu Kivarin aluetta korkeammalle tasolle noin +140…+215. Korkeimmat osat sijoittuvat Pärjän alueen keskiosiin, jossa kohoaa muuta aluetta selkeästi korkeampi pohjois–eteläsuuntainen harjanne, Palovaara. Matalimmat kohdat sijoittuvat Pärjän alueen länsiosiin, ja topografia kohoaa kohti itää. Pärjän hankealueen eteläpuolelle, osittain Pärjän ja Kivarin alueiden väliin, sijoittuu muusta maastosta korkeammalle kohoava Rasvavaara. Palovaaran ja Rasvavaaran välissä virtaa Pärjänjoki.



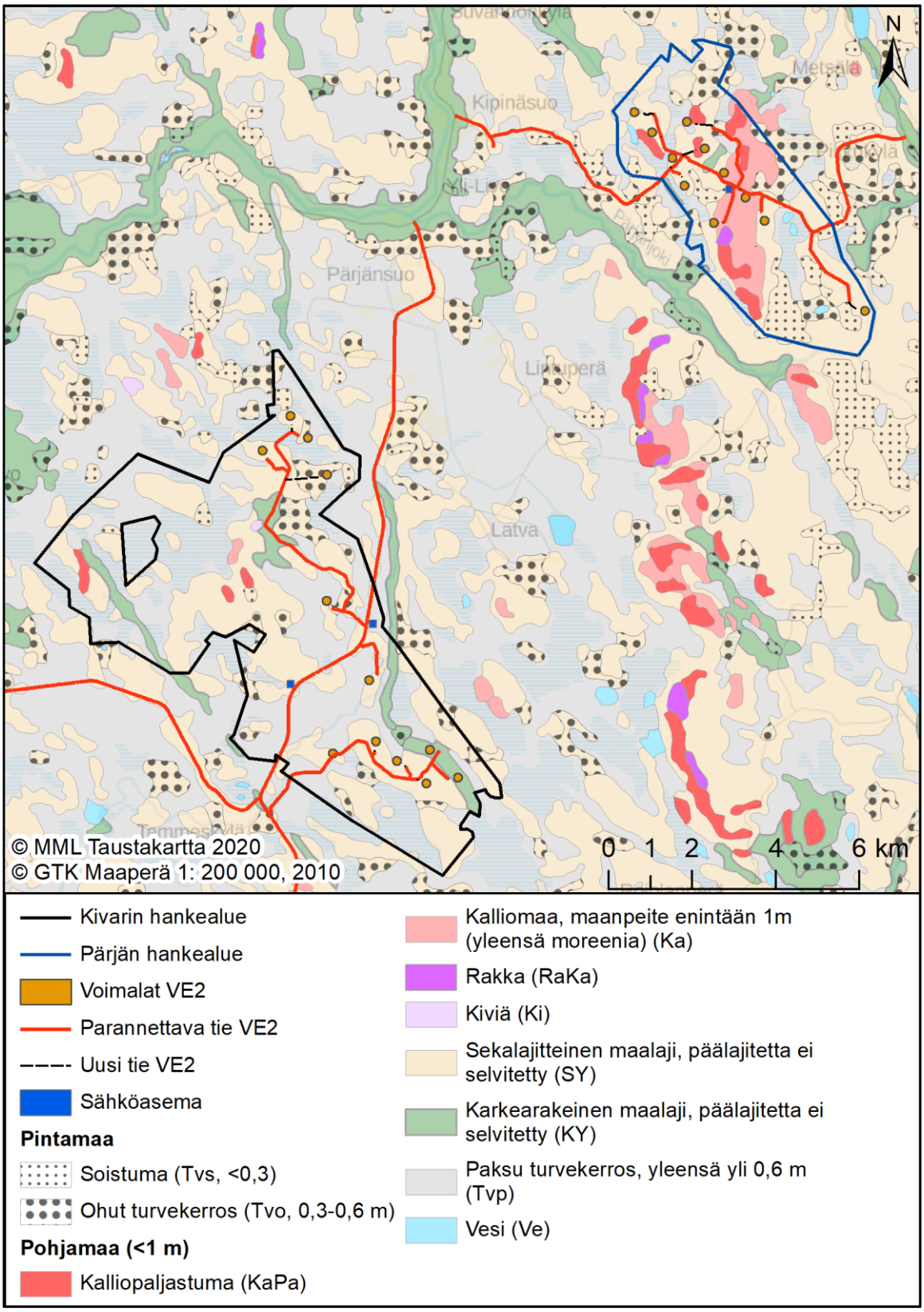

*Kuva 105. Hankealueiden kallioperä, VE1.*



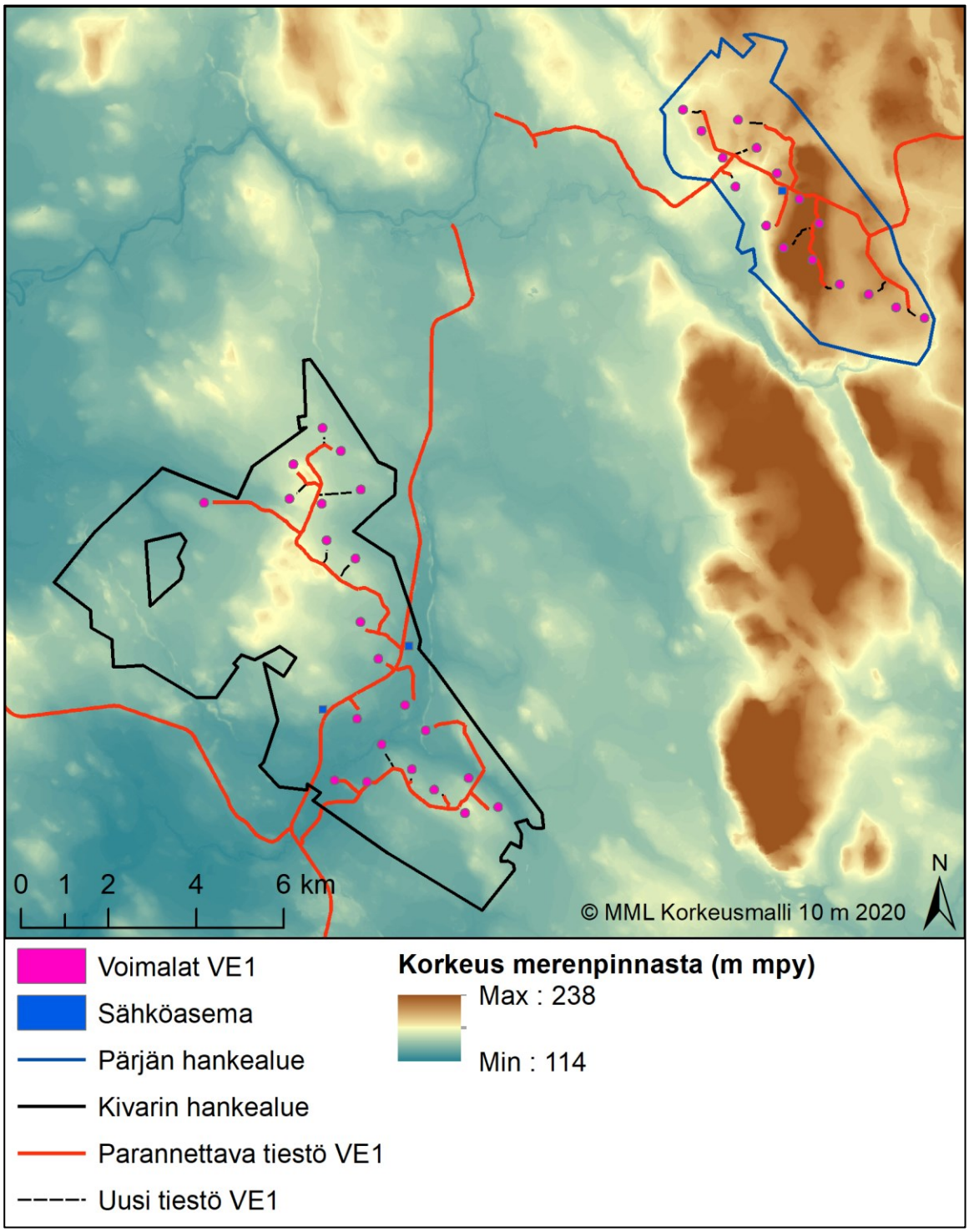

*Kuva 106. Hankealueen kallioperä, VE2.*



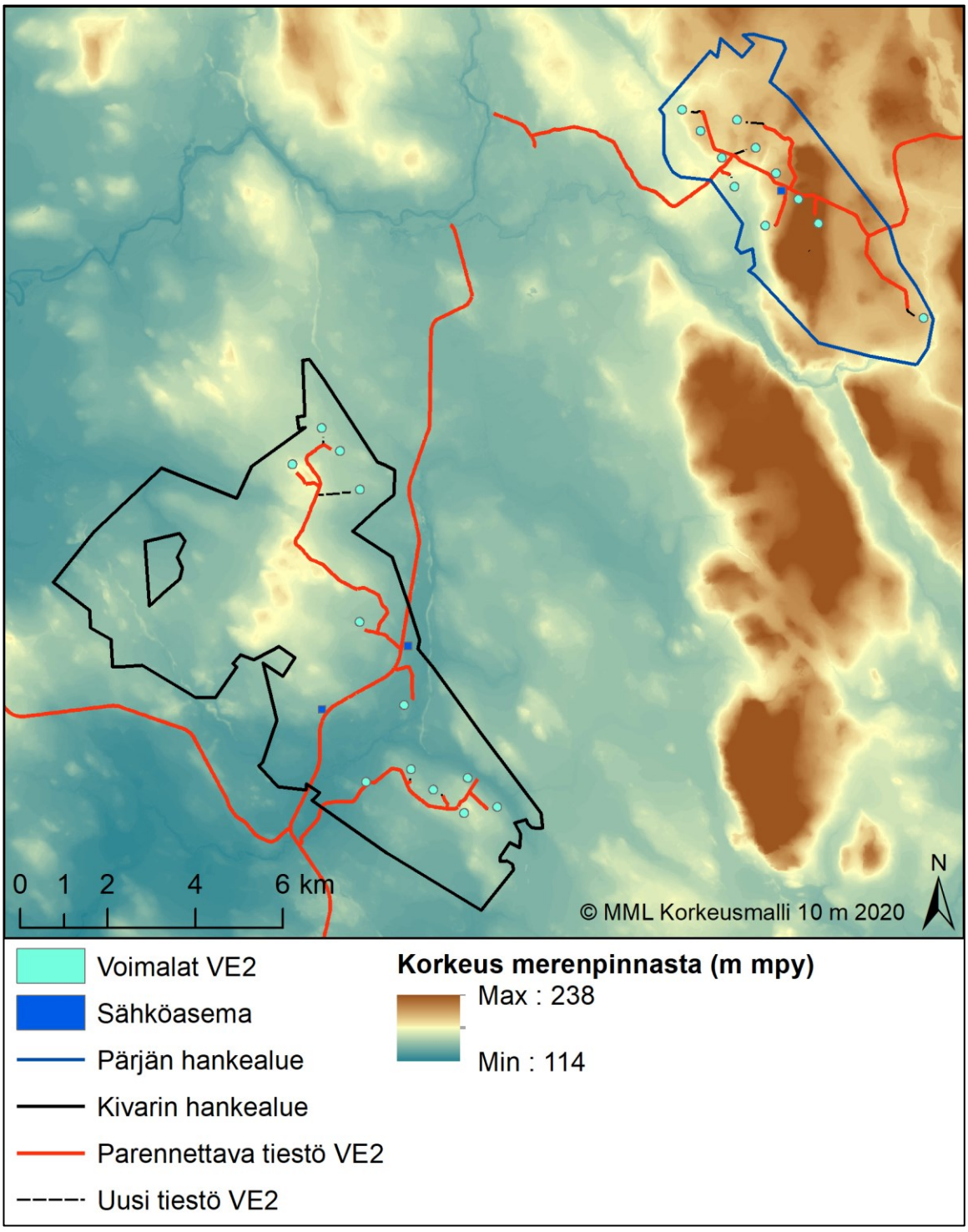

*Kuva 107. Hankealueiden maaperä VE1.*




*Kuva 108. Hankealueiden maaperä, VE2.*




*Kuva 109. Hankealueiden topografia, VE1.*




*Kuva 110. Hankealueiden topografia, VE2.*

### 11.4.2 Geologiset arvokohteet

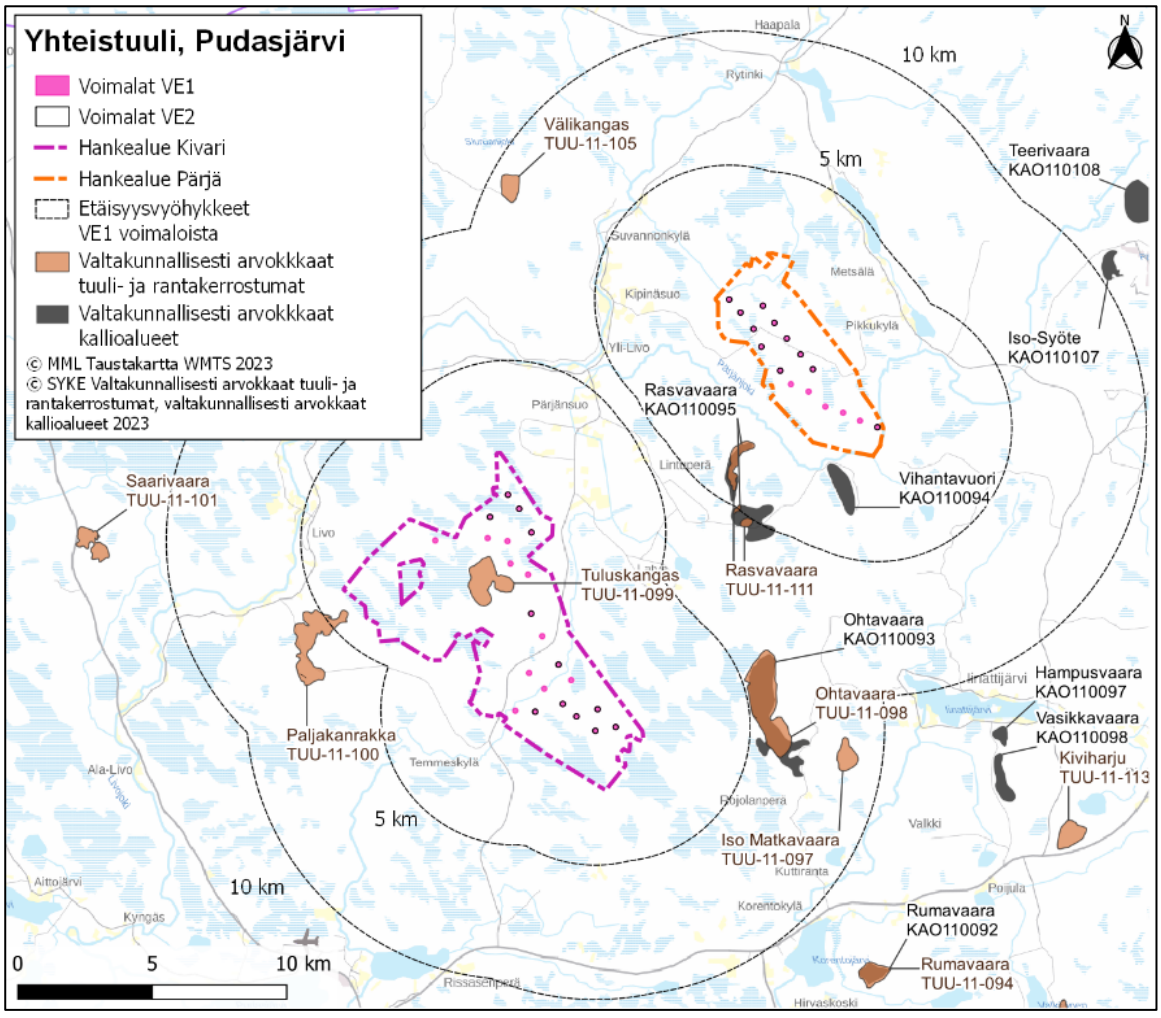
Hankealueiden läheisyydessä alle 10 kilometrin etäisyydellä suunnitelluista voimaloista sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia sekä valtakunnallisesti arvokkaita kallio-alueita. Alle 10 kilometrin etäisyydelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita kivikoita tai moreeni-muodostumia. Alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat geologiset arvokohteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 111).

*Kivari*

Kivarin alueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, Tuluskangas (TUU-11-099). Se sijaitsee noin 520 metrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta (T8). Etäisyyttä lähimpään VE2 voimalaan on noin 1,1 kilometriä. Kivarin aluetta lähin valtakunnallisesti arvokas kallioalue on 5,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2) sijaitseva Ohtavaara (KAO110093). Samalla alueella sijaitsee myös Ohtavaaran (TUU-11-098) valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma.

*Pärjä*

Pärjän alueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia, kivikoita tai tuuli- ja rantakerrostumia. Lähin valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, Rasvavaara (TUU-11-111), sijaitsee hankealueen lounaispuolella, noin 2,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta. Lähin valtakunnallisesti arvokas kallioalue, Vihantavuori (KAO110094), sijaitsee hankealueen eteläpuolella, noin 2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta.




*Kuva 111. Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat sekä kallioalueet hankealueilla ja niiden läheisyydessä.*

*Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkkyys alueella*

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämillä alueilla, jolloin hankealue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän

vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemista maaperästä. Happamat sulfaattimaat ovat savea, hiesua tai hienoa hietaa ja usein myös liejupitoisia. Karkeasti ottaen happamia sulfaattimaita esiintyy Perämeren rannikkoalueilla noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

Koska hankealueet sijoittuvat yli 100 metrin korkeudelle merenpinnasta, ei niillä todennäköisesti esiinny happamia sulfaattimaita. Tätä tukee myös se, ettei GTK:n Happamat sulfaattimaat –aineiston perusteella hankealueilla ole tehty happamien sulfaattimaiden tarkasteluja tai ennakkotulkintakarttoja. Pärjän hankealueen koillispuolella, Pikkukylän ja Metsälän koillispuolella sijaitsee viitteitä mustaliuskeista (tulkittu sähkömagneettiselta kartalta, GTK).

### 11.4.3 Pintavedet

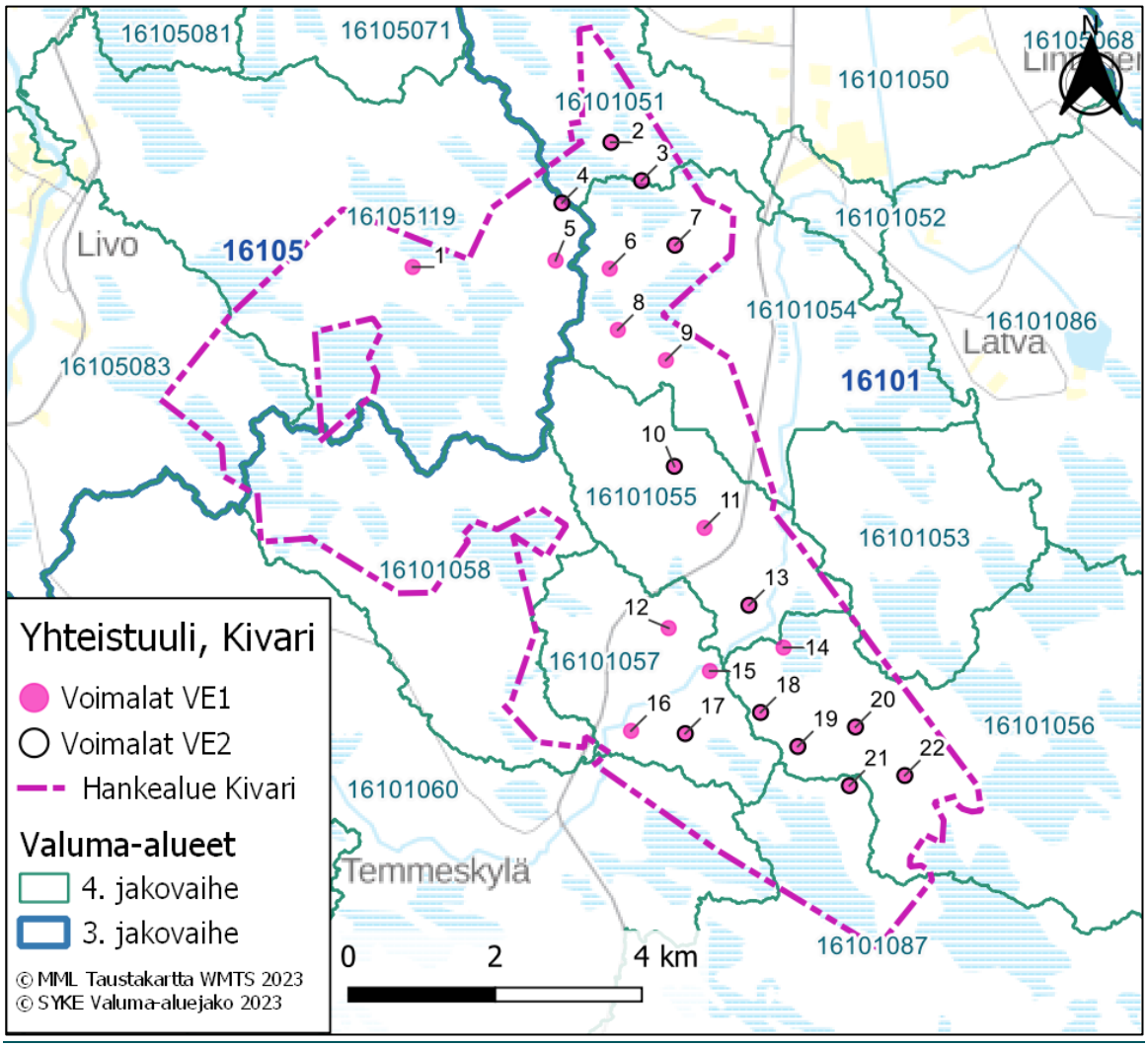
Valuma-alueet on kartoitettu uuden valuma-aluejaon mukaan.

*Kivari*

Uudessa valuma-aluejaossa Kivarin hankealue sijoittuu suurimmilta osin 3. jaon valuma-alueelle 16101. Pohjois- ja luoteisosastaan se sijoittuu 3. jaon valuma-alueelle 16105. 4. jaossa hankealue sijoittuu seuraaville alueille: 16105119, 16105083, 16101051, 16101054, 16101055, 16101058, 16101057, 16101056, 16101087 ja 16101060. Hankealue on voimakkaasti ojitettu. Kivarin alueen läpi kulkee Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä ojia, kuten Koivuoja hankealueen kaakkoisosassa. Muita ojia ovat hankealueen länsiosassa Teerioja ja Jyrkänoja sekä hankealueen pohjoisosassa Ruosteoja. Kaksi voimalaa sijoittuu Kivarinjoen välittömään läheisyyteen (T15 ja T16). Voimala T10 sijoittuu Koiraojan välittömään läheisyyteen. Kivarinjoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä ja kemiallinen tila on huono. Kivarinjärven ahvenissa on todettu ympäristölaatunormin ylittävä pitoisuus elohopeaa vuonna 2011. Kivarinjoen fosforin vähentämistarve on 10 – 30 % ja typpikuormituksen vähentämistarve <10 %.

*Taulukko 31. Kivarin alueen sijoittuminen 3. ja 4. jakovaiheen valuma-alueille.*

| 3. jakovaiheen valuma-alueet | 4.jakovaiheen valuma-alueet |
|---|---|
| **Kivarin alue** | |
| 16105 | 16105119<br>16105083 |
| 16101 | 16101051<br>16101054<br>16101055<br>16101058<br>16101057<br>16101056<br>16101087<br>16101060 |




*Kuva 112. Valuma-aluejako Kivarin hankealueella.*

## Kivarinjoen kunnostussuunnitelma

Kunnostussuunnitelmaa varten on tehty kuormitusselvitys, jota varten toteutettiin näytteenottokierros 12 eri puolilta Kivarinjoen valuma-aluetta. Selvityksessä tarkasteltiin fosfori-, typpi- ja kiintoaineskuormitusta koko valuma-alueella ja osavaluma-alueittain. Lisäksi vesinäytteistä analysoitiin pH, väriluku, sähkönjohtavuus, kiintoaine, TOC, rautapitoisuus ja ravinteet.

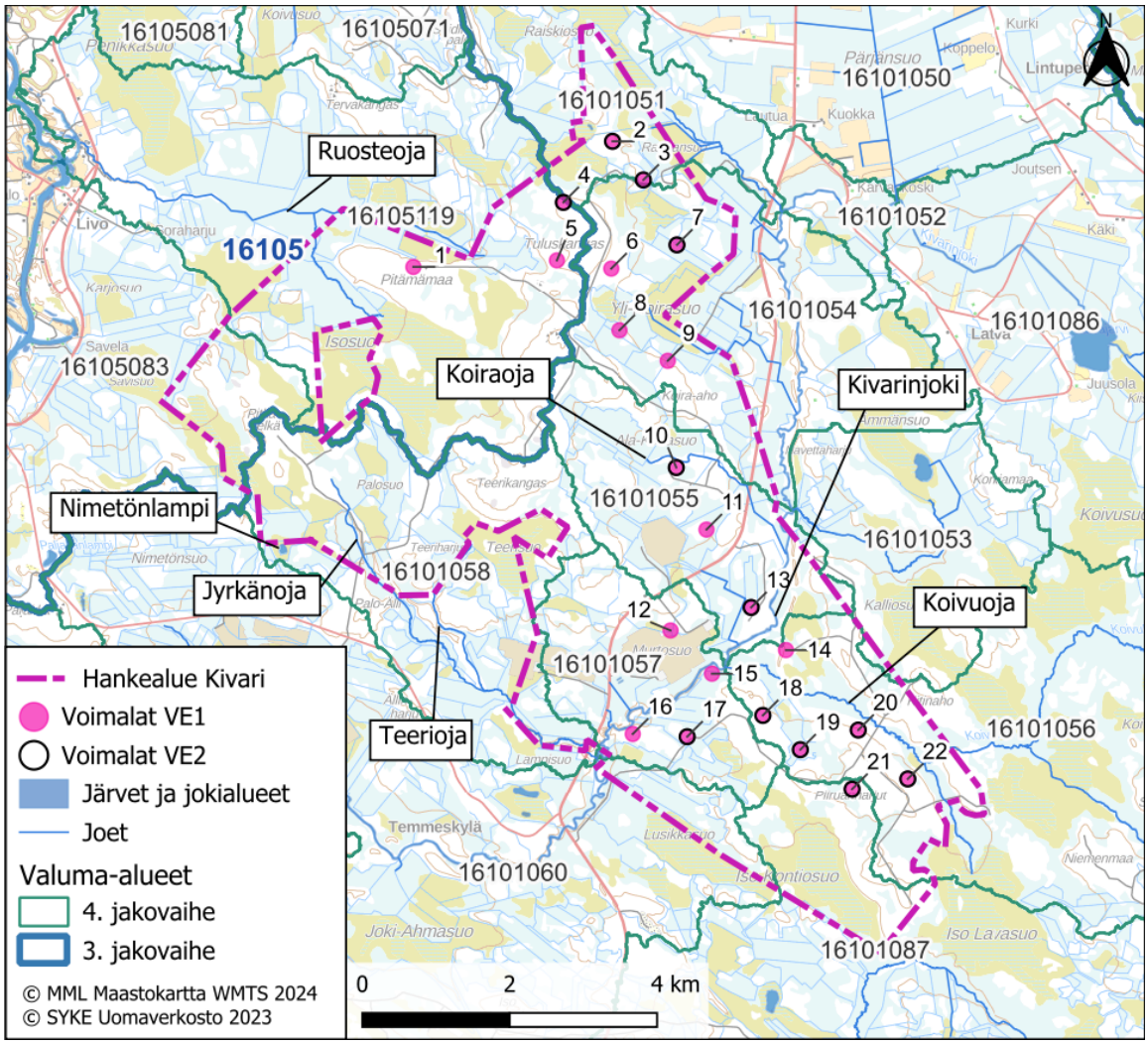
Tulosten perusteella Kivarinjoen valuma-alueilta otettujen vesinäytteiden vesi oli poikkeuksellisen hapanta. Osavaluma-alueiden vesien väriluvut olivat melko korkeita. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat pääsääntöisesti melko pieniä tai tavanomaisia. Kokonaistyppipitoisuuksien perusteella valumavesiä voidaan pitää rehevinä. Näytepisteessä 2 otetun vesinäytteen ravinne- ja rautapitoisuudet olivat merkittävästi suuremmat kuin muissa pisteissä. Näytetuloksissa havaittiin korrelaatio pH:n ja orgaanisen kokonaishiilen (TOC) välillä.

Kuormitusselvityksen ja näytteenoton perusteella Kivarinjoen valuma-alueelle on esitetty tarvittavat kunnostustoimenpiteet, joissa huomioitiin maastomuodot ja Metsäkeskuksen aineisto kitu- ja joutomaista.

Esitettyinä toimenpiteinä ovat kosteikot, soiden ennallistamisen ja järveen laskevaan suistoon kampakosteikko/hajotusojasto. Jokaiselle osavaluma-alueelle on esitetty vähintään yksi kunnostustoimenpide. Selvityksen perusteella suositeltiin, että Koivuahon ja Koivuojan kosteikoille

laaditaan yleissuunnitelmat. Kohteet todettiin olevan toteutumiskelpoisuudeltaan sopivia ja vaikutuksiltaan vesistön tilaa parantavia. Toteutumismahdollisuuksiin vaikuttaa paikallinen tahtotila ja maanomistajilta tarvittava suostumus toimenpiteille.

Esitetyt mitoitukset ovat viitteellisiä ja ne tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa, jolloin myös kustannusarviot tarkentuvat. (Sitowise, 2023).




*Kuva 113. Pintavedet Kivarin hankealueella.*

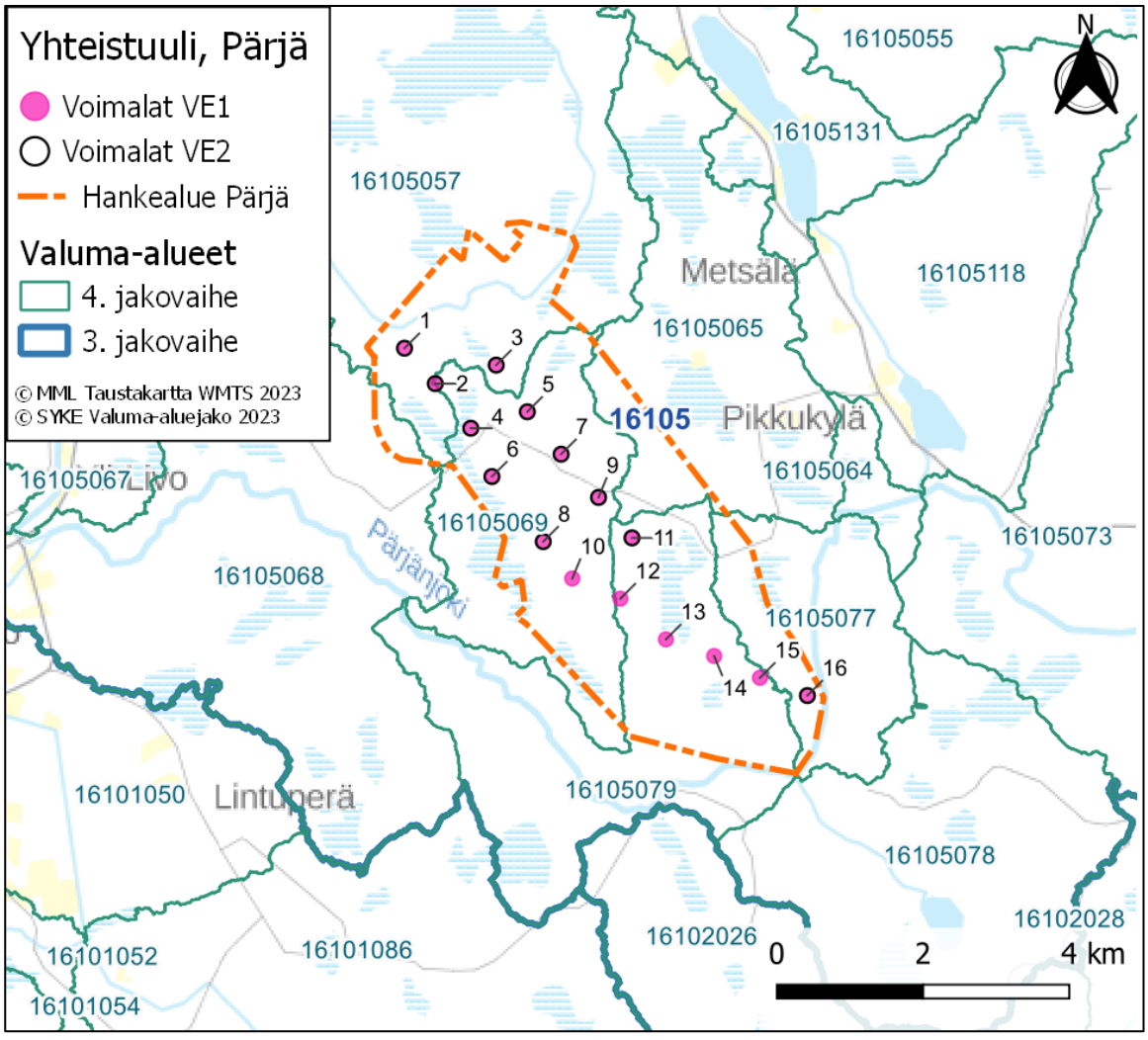
*Pärjä*

Uudessa valuma-aluejaossa Pärjän hankealue kokonaan 3. jaon valuma-alueelle 16105. 4. jaossa hankealue sijoittuu seuraaville alueille: 16105057, 16105068, 16105069, 16105079 ja 16105077.

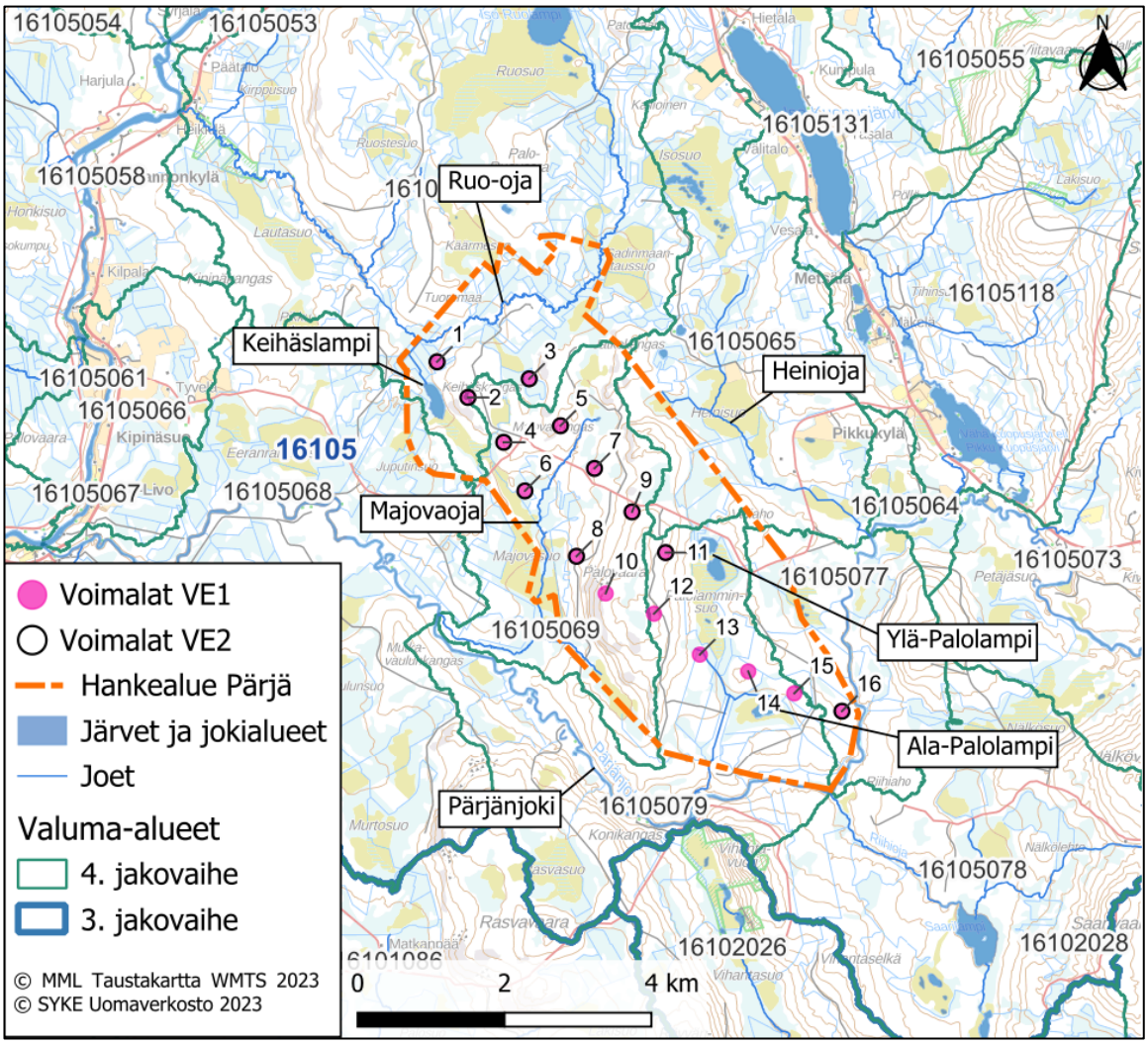
Pärjän hankealueelle sijoittuu useita lampia ja järviä, joista suurimmat ovat Keihäslampi hankealueen pohjoisosassa, Ylä-Palolampi hankealueen keskiosissa ja Ala-Palolampi alueen eteläosassa. Pärjän hankealueen keskiosassa kulkee koillis-lounaissuunnassa myös Majovaoja ja pohjoisosassa itä-länsisuunnassa Ruo-oja. Pärjänjoki virtaa hankealueen luoteispuolella. Pärjänjoki on ekologiseltaan tilalta erinomainen ja kemiallinen tila on huono.

*Taulukko 32. Pärjän alueen sijoittuminen 3. ja 4. jakovaiheen valuma-alueille.*

| 3. jakovaiheen valuma-alue | 4.jakovaiheen valuma-alueet |
|---|---|
| **Pärjän alue** | |
| 16105 | 16105057<br>16105068<br>16105069<br>16105079<br>16105077<br>16105065 |




*Kuva 114. Valuma-aluejako Pärjän hankealueella.*




*Kuva 115. Pintavedet Pärjän hankealueella.*

*Kuva 116. Pärjänjoki*

### 11.4.4 Pohjavesialueet

*Kivari*

Kivarin hankealuelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Kivarin aluetta lähin luokiteltu pohjavesialue on Kivarin pohjoispuolelle sijoittuva Jakunkangas (11615151), joka sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Kivarin voimalasta (VE1 ja VE2). Kivarin luoteispuolella sijaitsee Penikkakankaan pohjavesialue (11615117), noin 3,8 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta.

*Taulukko 33. Kivarin alueesta alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet.*

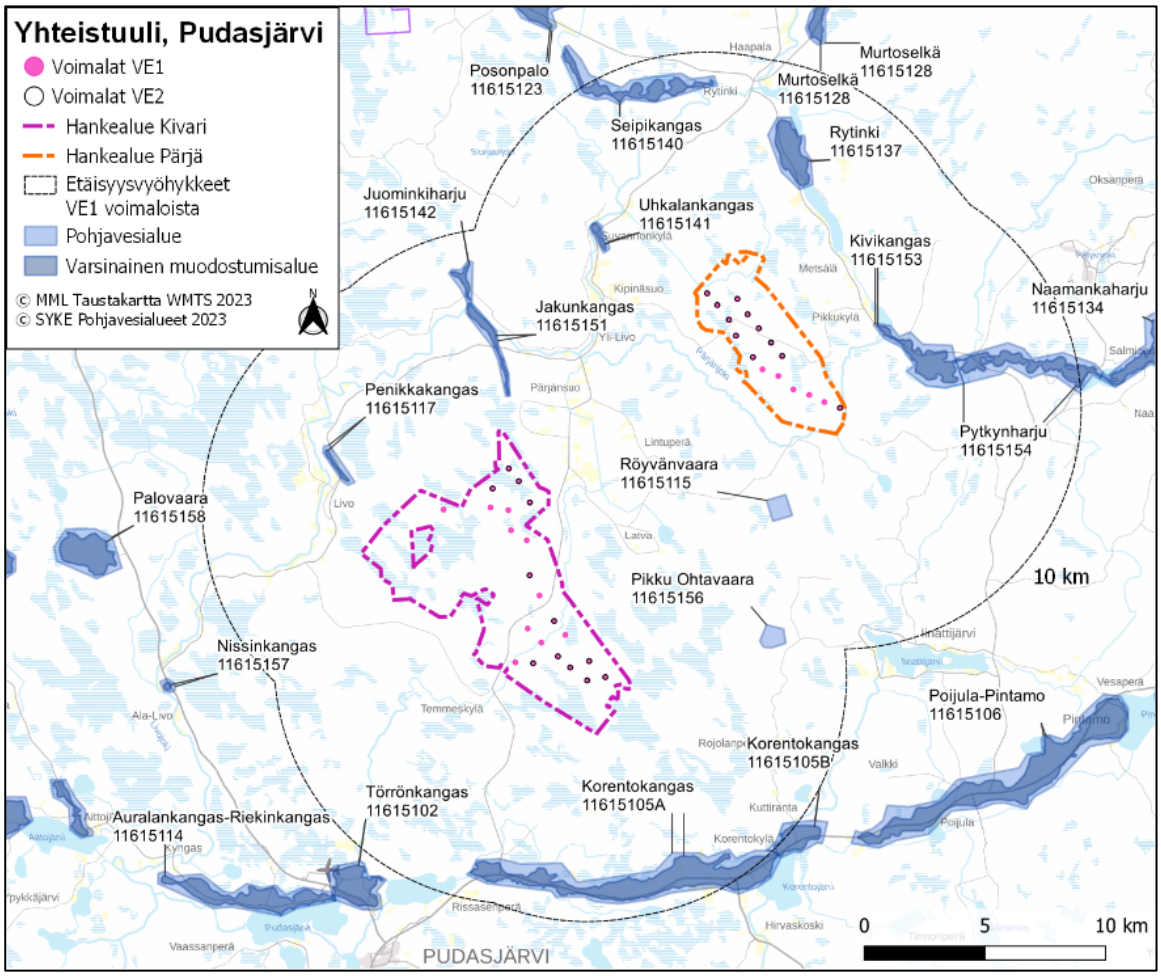
| Nimi | Numero | Alue-luokka | Muodos-tumisalu-een pinta-ala (km²) | Kokonais-pinta-ala (km²) | Arvio muodos-tuvan pohjave-den määrästä (m³/d) | Etäisyys lähim-mästä voimalasta | Suunta hanke-alueesta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jakunkangas | 11615151 | 2 | 0,73 | 1,54 | 500 | 3 km (VE1 ja VE2) | pohjoinen |
| Penikkakan-gas | 11615117 | 1 | 0,2 | 0,77 | 100 | 3,8 km (VE1)<br>5,7 km (VE2) | luode |
| Juominki-harju | 11615142 | 2 | 0,32 | 0,94 | 200 | 7,1 km (VE1 ja VE2) | pohjoinen |
| Korentokan-gas | 11615105A | 1E | 9,09 | 15,26 | 6700 | 7,6 km (VE1 ja VE2) | etelä |
| Pikku Ohtavaara | 11615156 | 1 | - | 0,75 | 70 | 6,6 km (VE1 ja VE2) | itä |
| Korento-kangas | 11615105B | 2 | 1,42 | 2,38 | 1200 | 9,6 km (VE1 ja VE2) | kaakko |
| Röyvänvaara | 11615115 | 1 | - | 0,77 | 150 | 9,8 km (VE1 ja VE2) | itä |
| Uhkalan-kangas | 1165141 | 1 | 0,23 | 0,51 | 120 | 9,8 km (VE1 ja VE2) | koillinen |

### *Pärjä*

Pärjän hankealueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Pärjän aluetta lähin luokiteltu pohjavesialue on Pärjän alueen itäpuolelle sijoittuva Kivikangas (11615153), joka sijaitsee noin 3,2 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).

*Taulukko 34. Pärjän alueesta alle 10 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat luokitellut pohjavesialueet.*

| Nimi | Numero | Alue-luokka | Muodos-tumisalu-een pinta-ala (km²) | Koko-nais-pinta-ala (km²) | Arvio muodos-tuvan pohjave-den määrästä (m³/d) | Etäisyys lähim-mästä voimalasta | Suunta hanke-alueesta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kivikangas | 11615153 | 1 | 2,15 | 4,19 | 2000 | 3,2 km (VE1 ja VE2) | itä |
| Röyvänvaara | 11615115 | 1 | - | 0,77 | 150 | 4,2 km (VE1 ja VE2) | etelä |
| Rytinki | 11615137 | 2E | 2,22 | 3,4 | 1500 | 5,2 km (VE1 ja VE2) | pohjoinen |
| Uhkalankangas | 11615141 | 1 | 0,23 | 0,51 | 120 | 4,4 km (VE1 ja VE2) | luode |
| Pytkynharju | 11615154 | 1E | 2,56 | 6,08 | 2200 | 5,2 km (VE1 ja VE2) | itä |
| Seipikangas | 11615140 | 2E | 2,28 | 5,39 | 1700 | 8,2 km (VE1 ja VE2) | pohjoinen |
| Jakunkangas | 11615151 | 2 | 0,73 | 1,54 | 500 | 8,9 km (VE1 ja VE2) | länsi |
| Pikku Ohtavaara | 11615156 | 1 | - | 0,75 | 70 | 9,5 km (VE1 ja VE2) | etelä |
| Juominkiharju | 11615142 | 2 | 0,32 | 0,94 | 200 | 9,8 km (VE1 ja VE2) | länsi |




*Kuva 117. Hankealueiden läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet.*

## 11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 11.5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

*Maa- ja kallioperä*

Rakentamisalueiden toteuttaminen vaatii maa-ainesten poistoa, läjitystä, massanvaihtoa ja mahdollisesti louhintaa tiestön, voimalapaikkojen ja maakaapelireittien kohdalla. Rakennusalueiden osalta maaperä on voimaloiden ja infran rakennettavuuden kannalta paikoin ongelmallista turvemaavaltaista aluetta, jossa turvekerrospaksuudet ovat tehtyjen turvetutkimusten perusteella paksuudeltaan paikoin yli 0,6 metriä. On mahdollista, että alueella rakentaminen vaatii paikoin massanvaihtoja tai vaihtoehtoisten perustamisratkaisujen käyttöä (esim. paalutus) maanvaraisen perustamisen sijaan. Hankealueella on rakennettavuudeltaan parempia sekalajitteisia moreenivaltaisia alueita ja kallioalueita, joita kannattaa hyödyntää rakentamisalueena ympäröivien turvemaiden sijaan.

Maarakennustöiden ja kaivujen haitalliset vaikutukset eivät kohdistu niinkään maaperään, vaan lähinnä alueen metsäojiin ja läheisiin pintavesiin, mahdollisesti lisääntyvän kiintoaineskuormituksen sekä valuma-alue muutosten seurauksena.

*Kivari*

Kivarin alueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, Tuluskankangas (TUU-11-099). noin 520 metrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta (T8). Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita tai moreenialueita, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2019)

*Pärjä*

Pärjän hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu luokiteltuja ja arvokkaita kallioalueita, moreenialueita tai tuuli- ja rantakerrostumia, jotka voivat olla herkkiä maanmuokkaustoimenpiteiden vaikutuksille. (Syke: Avointieto 2019)

*Happamat sulfaattimaat*

*Kivari*

Edellä kappaleessa 11.4.1 kerrotun perusteella voimaloiden, tielinjausten ja sisäisten maakaapelireittien rakentamisalueella rakennuspaikoilla ei ole tehty happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaalin arviointia, sillä hankealue sijaitsee korkeustasolle +140…+165. Pärjän hankealueen koillispuolella, Pikkukylän ja Metsälän koillispuolella sijaitsee viitteitä mustaliuskeista (tulkittu sähkömagneettiselta kartalta, GTK).

Koska hankealue ja sisäiset maakaapelireitit sijoittuvat vain paikoin maaperältään turvealueelle, jossa turvekerrokset ovat yli 0,6 metrin paksuisia, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

*Pärjä*

Edellä kappaleessa 11.4.1 kerrotun perusteella voimaloiden, tielinjausten ja sisäisten maakaapelireittien rakentamisalueella rakennuspaikoilla ei ole tehty happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaalin arviointia, sillä hankealue sijaitsee korkeustasolle +140…+215.

Koska hankealue ja sisäiset maakaapelireitit sijoittuvat vain paikoin maaperältään turvealueelle, jossa turvekerrokset ovat yli 0,6 metrin paksuisia, tulee suunnittelussa varautua sulfidisedimenttien esiintymisen selvittämiseen sekä tarvittaviin toimenpiteisiin happamuushaittojen estämiseksi. Maa-aineksen happamuustutkimukset tulevat erityisesti kyseeseen, mikäli turvekerroksen alapuolinen pohjamaa on hiesupitoista.

Jatkosuunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysejä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisalueilla esiintyvän, voidaan niiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vähentää asianmukaisilla työtavoilla. Ylimääräisiä kasvillisuus-, puusto- ja maastovaurioita on vältettävä. Sulfaattipitoista maata sisältävillä alueilla työskenneltäessä tulee suunnitella toimenpiteet happamuushaittojen minimoimiseksi. Kaivettua maa-ainesta ei saa käyttää pohjavedentason yläpuolisiin täyttöihin, vaan massat tulee sijoittaa siten, että happamien valumavesien pääsy alapuoliseen vesistöön voidaan estää (esim. läjitys alkuperäistä vastaaviin olosuhteisiin). Vaihtoehtoisesti maanpinnalle läjitettäessä happamuushaittoja aiheuttavat massat tulee kalkita riittävästi happamuuden neutraloimiseksi. Happamia sulfaattimaita sisältävien kaivumassojen käsittely voidaan paikallisista olosuhteista (mm. ympäröivät pintavedet) riippuen tehdä joko rakentamisalueella tai mikäli se ei ole mahdollista, massat viedään sellaisenaan pois loppusijoituskohteeseen.

*Pintavedet*

*Kivari*

Hankealue on voimakkaasti ojitettu. Kivarin alueen läpi kulkee Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä ojia, kuten Koivuoja hankealueen kaakkoisosassa. Muita ojia ovat hankealueen länsiosassa Teerioja ja Jyrkänoja sekä hankealueen pohjoisosassa Ruosteoja. Kaksi voimalaa sijoittuu Kivarinjoen välittömään läheisyyteen (T15 ja T16). Voimala T10 sijoittuu Koiraojan välittömään läheisyyteen.

Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita, joskin Kivarinjoen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi tuulivoimalaa ja Koiraojan välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi tuulivoimala. Hankkeen rakentaminen voi lisätä happamuus- ja metallikuormaa pintavesiin. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettavan metsätalouden ojastoihin. Kivarinjoen ja Koiraojan osalta vaikutukset ovat kohtalaiset. Kivarinjoki on ekologiselta tilaltaan huono ja rakentamisen aikana ekologinen tila ei muut riskitekijät huomioiden todennäköisesti kohene.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoaine- ja metallikuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja etenkin Iijoen vesistöalueen laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Hankkeen yhteydessä tehtävä kuivatustoiminta sekä vettä läpäisemättömän alueen lisääntyminen vaikuttaa hydrologisiin olosuhteisiin ja voi johtaa mm. maa-alueen vedenpidätyskyvyn heikkenemiseen ja edelleen virtaamaolosuhteiden äärevöitymiseen. Lisäksi tiestön ja tuulivoimaloiden rakentamisen seurauksena pintavesien, erityisesti pienten virtavesien rantavyöhykkeen ja sen kasvillisuuden sekä uoman rakenteen muuttuminen voi heikentää eliöiden elinolosuhteita.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille. Alueen vesieliöstön liikkuminen huomioiden, tulee rumpujen olla riittävän isoja.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

*Pärjä*

Pärjän hankealueelle sijoittuu useita lampia ja järviä, joista suurimmat ovat Keihäslampi hankealueen pohjoisosassa, Ylä-Palolampi hankealueen keskiosissa ja Ala-Palolampi alueen eteläosassa. Pärjän hankealueen keskiosassa kulkee koillis-lounaissuunnassa myös Majovaoja ja pohjoisosassa itä-länsisuunnassa Ruo-oja. Hankealueen lounaispuolella virtaa Pärjänjoki.

Hankealueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita. Hankkeen rakentaminen voi lisätä happamuus- ja metallikuormaa pintavesiin. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettavan metsätalouden ojastoihin. Pärjänjoen ekologinen tila on erinomainen, joka tulee huomioida tuulivoimalahankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisaikana on riski, että ekologinen tila heikkenee. Tilan ennakoidaan palautuvan vähitellen rakentamisen päätyttyä.

Voimalapaikkojen ja tiestön rakentamiseen liittyvät maanmuokkaustoimenpiteet saattavat hieman lisätä pintavesien kiintoainekuormitusta, sillä hankealue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoaineskuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja etenkin Iijoen vesistöalueen laajuuteen sekä alueen vesistöjen vedenlaatuun suhteutettuna erittäin vähäinen, minkä vuoksi vaikutus arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Huoltoteiden rakentamisen yhteydessä tulee huolehtia pintavesien valuntareittien ja alueen hydrologian säilymisestä, mm. riittävällä määrällä oikein sijoiteltuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille.

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisriski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

*Pohjavesi*

Tuulivoima-alueen ja maakaapelireittien rakentamisesta aiheutuvat riskit alueen pohjavesivaroihin liittyvät mahdollisiin haitallisten kemikaalien vuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja rakennuskalustosta tai työmaan polttoainesäiliöistä. Tämä riski liittyy kaikkeen ajoneuvojen liikkumiseen pohjavesialueilla eikä hankkeen katsota siten lisäävän tätä riskiä merkittävästi. Tuulivoimalayksiköiden läheisyydessä käsitellään pieniä määriä koneistojen huoltoon tarkoitettuja öljyjä tai muita kemikaaleja, mutta määrät ovat todennäköisesti niin pieniä, että toiminta ei aiheuta merkittävää pohjavesien pilaantumisriskiä. Kaikessa toiminnassa tulee noudattaa maaperän ja pohjaveden pilaantumiskieltoa.

Tuulivoimahankealue tai sisäiset maakaapelireitit eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, joten suoria vaikutuksia pohjavedenlaadulle tai pohjaveden muodostumis- ja kulkeutumisolosuhteisiin ei ole.

Tuulivoimalan perustamissyvyys on tyypillisesti noin 3–5 metriä. Tapauskohtaisesti voimalan perustaminen voi vaatia pohjaveden alentamista, jotta saavutetaan rakennusteknisesti järkevä anturakoko ja perustamissyvyys. Haitallisten vaikutusten toteutumisen todennäköisyys ja merkittävyys riippuvat myös siitä, miten lähellä pohjavedenpinta on maan tasoa ja siitä, onko pohjavesi

paineellista vai ei. Tuulivoimaloiden perustamistapa riippuu vallitsevista pohjaolosuhteista. Rakennussuunnitteluvaiheessa tehtävien pohjatutkimustulosten perusteella jokaiselle tuulivoimalalle tullaan valitsemaan erikseen sopivin ja kustannustehokkain perustamistapavaihtoehto. Lähtökohtaisesti perustamistapa pyritään valitsemaan niin, ettei pohjaveden alentaminen olisi tarpeen.

### 11.5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m3 ja jäädytysnestettä noin 0,6 m3 voimalaa kohden. Kyseiset aineet voivat vuotaessaan aiheuttaa maaperän, pintaveden tai pohjaveden pilaantumista. Vahingon toteutuminen on kuitenkin hyvin epätodennäköistä. Öljyn vuotamista seurataan reaaliajassa ja vuodon tapahtuessa voimala pysäytetään. Jos öljyvuoto kuitenkin tapahtuu, se tapahtuu konehuoneen sisällä. Roottorissa ja itse tornissa on varoaltaat ja öljynkeräysjärjestelmä. Voimaloiden huolto tehdään noin kerran vuodessa. Toiminta tehdään hyväksi havaittujen työohjeiden ja standardien mukaan, eikä vaikutuksia voi normaalitilanteessa syntyä. Toiminnassa huomioidaan maaperän ja pohjaveden pilaamiskielto.

Poikkeuksellisen riskin muodostaa voimalan kaatuminen tai voimalan syttyminen tuleen. Sitä pidetään kuitenkin tilastojen valossa erittäin epätodennäköisenä. Rakennussuunnittelun yhteydessä voimaloille suunnitellaan tarvittava pohjavesisuojaus siten, että esim. öljyvuodon tai tulipalon vuoksi haitallisia aineita tai sammutusvettä ei pääse valumaan pohjaveteen. Voimala-alueen rakenteet suunnitellaan siten, että haitalliset aineet voidaan kerätä talteen ja viedä pois alueelta. Mahdollinen rakentamisaikainen kuivatuspumppaaminen toteutetaan siten, että pohjaveden laatua ei vaaranneta (esim. imeytetään takaisin maaperään pintavalutuksen kautta).

Hanke rajoittaa toiminnan aikana maa- ja kallioperän hyödynnettävyyttä tieverkoston ja maakaapelireitin alueella sekä tuulivoimaloiden välittömässä läheisyydessä.

### 11.5.3 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Toiminnan lopettamisella ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia maa- tai kallioperään, pintavesiin tai pohjaveteen. Mikäli tuulivoimaloiden perustukset poistetaan, aiheutuu tästä samantyyppisiä vähäisiä vaikutuksia kuin rakentamisvaiheessa. Toiminnan lopettamisen aikaiset riskit alueen maaperään sekä pinta- ja pohjavedelle liittyvät lähinnä mahdollisiin kemikaalivuotoihin, esimerkiksi kuljetus- ja purkukalustosta, työmaan polttoainesäiliöistä tai voimaloista.

## 11.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

*Kivari*

Hankealueelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, Tuluskangas (TUU-11-099) noin 520 metrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta (T8). Etäisyyttä lähimpään VE2 voimalaan on noin 1,1 kilometriä. Toiminnasta aiheutuu siten vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turvepohjaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja ja täyttöjä. Mahdollisten sulfaattimaiden esiintyminen tarvittavassa laajuudessa tulee tutkia hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Vaikutukset pintavesiin ilmenevät ainoastaan hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin ojiin ja edelleen Kivarinjokeen. Kaksi voimalaa sijoittuu Kivarinjoen välittömään läheisyyteen (T15 ja T16). Voimala T10 sijoittuu Koiraojan välittömään läheisyyteen.

Hankkeen rakentaminen voi lisätä happamuus- ja metallikuormaa pintavesiin. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on laimeneminen ja lyhyt kestoaika huomioiden vähäinen, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun. Kivarinjoen ja Koiraojan osalta vaikutukset ovat kohtalaiset.

Hankealue ja maakaapelireitti eivät sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä. Pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen, eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten geologisiin arvokohteisiin, pintavesiin ja pohjavesiin arvioidaan olevan vähäisesti kielteisiä.

*Pärjä*

Hankealueelle ei sijoitu erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Hanke lähinnä rajoittaa rakentamisalueiden maaperän käytettävyyttä rakentamisalueilla. Paikoin turvepohjaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia paikoin massanvaihtoja ja täyttöjä. Mahdollisten sulfaattimaiden esiintyminen tarvittavassa laajuudessa tulee tutkia hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Pärjän hankealueelle sijoittuu useita lampia ja järviä, joista suurimmat ovat Keihäslampi hankealueen pohjoisosassa, Ylä-Palolampi hankealueen keskiosissa ja Ala-Palolampi alueen eteläosassa. Pärjän hankealueen keskiosassa kulkee koillis-lounaissuunnassa myös Majovaoja ja pohjoisosassa itä-länsisuunnassa Ruo-oja. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä kiintoainekuormituksena, joka kohdistuu metsätalouden ojitusten kautta alapuolisiin ojiin ja Majovaojaan ja Ruo-ojaan. Pintavesiin kohdistuva kuormitus on lyhyt kestoaika huomioiden kohtalainen-suuri, kun sitä suhteutetaan vastaanottavien vesistöjen suureen valuma-alueeseen ja vedenlaatuun.

Hankealue ja maakaapelireitti eivät sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. Maanrakennustöiden aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa ja laadussa ovat epätodennäköisiä. Pohjavesiin kohdistuva mahdollinen haitta on lyhytaikainen, eikä pohjaveden kirkastuttua jää pysyvää haittaa. Ulkoisen sähkönsiirron vaikutusten geologisiin arvokohteisiin, pintavesiin ja pohjavesiin arvioidaan olevan vähäisesti kielteisiä.

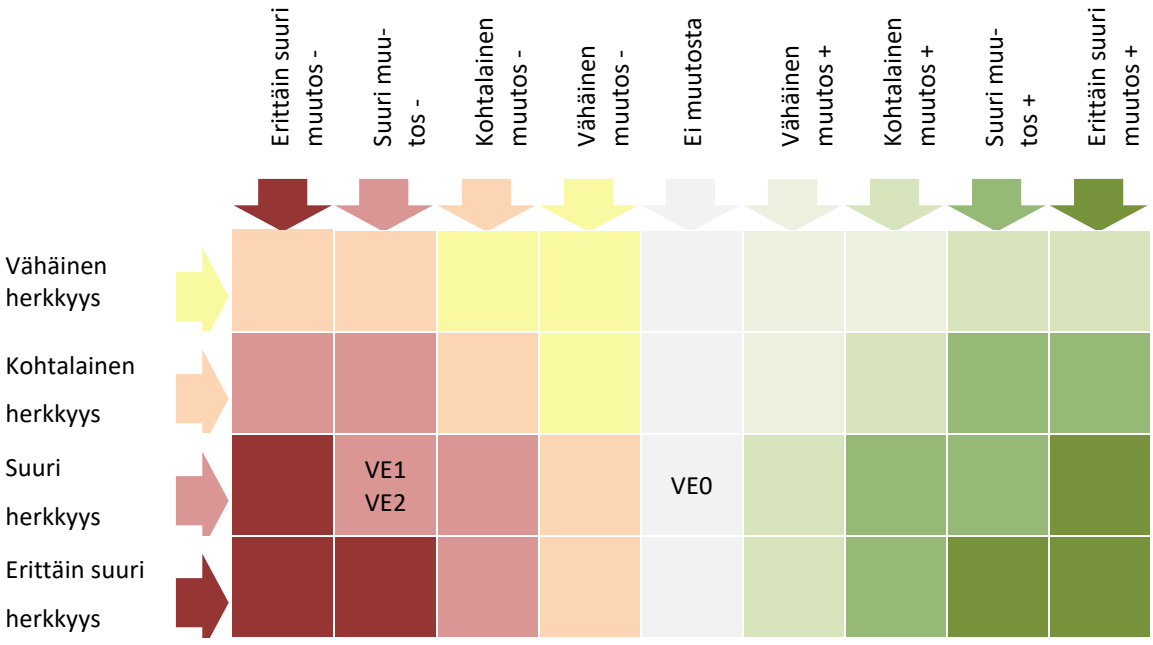
*Taulukko 35. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | **VE0** | **VE 1** | **VE2** |
| Maa- ja kallioperä<br>- geologiset arvokohteet | Rakentamisalueiden maaperän käytettävyys rakentamisalueilla heikentyy. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Pintavedet<br>- vedenlaatu<br>- valuma-alueet | Rakentamisen aikainen kiintoaineskuormitus.<br>Tierakenteiden aiheuttamat virtausreitti ja valuma-alue muutokset. | Ei vaikutusta | Suuri - - - | Suuri - - - |
| Pohjavedet<br>- vedenlaatu | Maanrakentamisen aiheuttamat muutokset pohjaveden virtauksissa tai samentumat vedessä. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset maa- ja kallioperään, sekä pinta- ja pohjavesiin | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | VE0 | VE 1 | VE2 |
| - talousveden hankinta | Kemikaalipäästö. | | | |

*Taulukko 36. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 11.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään voidaan vähentää tekemällä riittävän kattava selvitys alueen pohjaolosuhteista. Pohjatutkimusten perusteella voimalapaikat ja tielinjaukset voidaan sijoittaa siten, että niiden rakentamisen vaatimat maarakennustyöt edellyttävät mahdollisimman vähän maanmuokkausta. Haittojen vähentämiseksi voimalapaikat tulisi mieluimmin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Hankealueen maaperä on paikoin turvetta, josta johtuen turvealueille rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tuulivoima-alueen teiden rakentamisen haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää hyödyntämällä jo olemassa olevaa tieverkostoa.

Pohjavesivaikutuksia voidaan rakennusvaiheessa lieventää vaihtoehtoisilla perustamistavoilla. Päämäärä tulee olla, ettei pohjaveden pinnantasoa ole tarpeen pysyvästi alentaa. Kaikessa toiminnassa huomioidaan maaperän ja pohjaveden pilaantumiskielto.

Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla

## 11.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

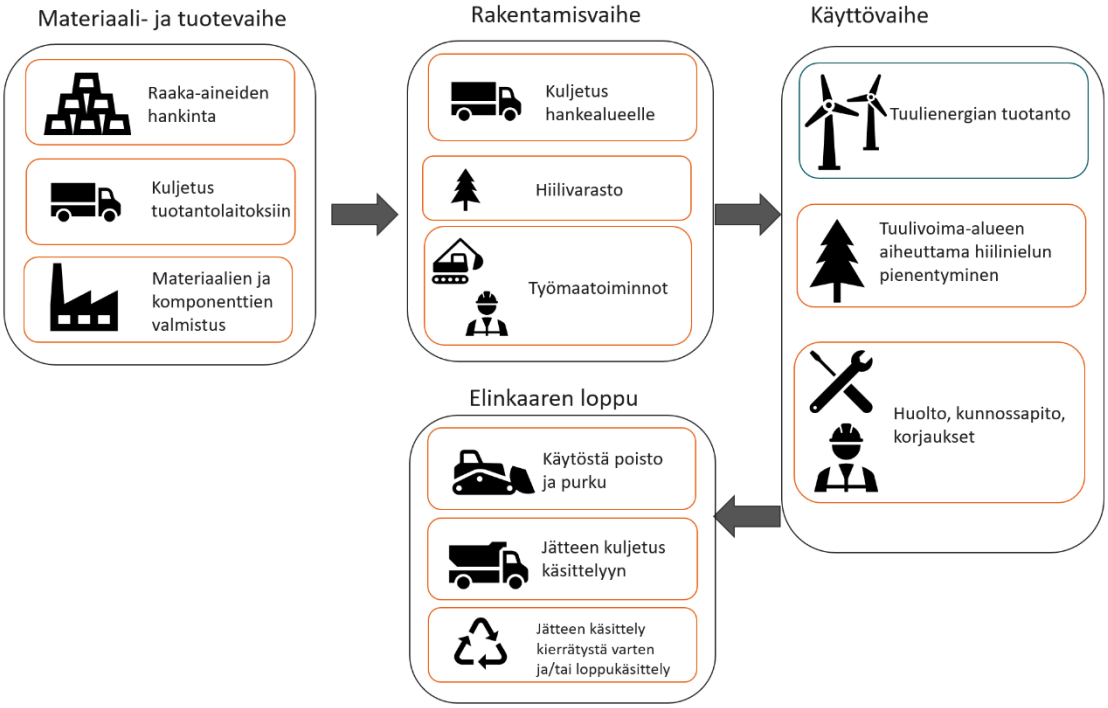
Tuulivoima-alueen rakentamisesta maa- ja kallioperään aiheutuvien vaikutusten suuruus riippuu erityisesti pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta. Pohjaolosuhteita ei tuulivoimaloiden suunnitelluilla rakennuspaikoilla ole vielä pohjatutkimuksin selvitetty, joten perustusten rakentamisen vaikutuksia ei voida hankkeen tässä vaiheessa tarkasti arvioida.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin muodostuvat lähinnä vesistöihin kohdistuvasta kiintoaines- ja ravinnekuormituksesta. Kuormituksen suuruuteen vaikuttaa olennaisesti valunnan määrä. Rakentamisenaikaisia sääolosuhteita ei voida ennakoida, mikä vaikeuttaa kuormituksen suuruuden arviointia. Tuulivoimarakentamisen maaperään ja pintavesiin kohdistuvat epävarmuudet eivät ole suuria, eivätkä heikennä arvioinnin luotettavuutta.

# 12 VAIKUTUKSET ILMASTOON

## 12.1 Tuulivoimahankkeen elinkaari ja vaikutusten tunnistaminen

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta seuraavassa kuvassa (Kuva 118) esitetystä neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.




*Kuva 118. Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.*

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Yhteistuulen tuulivoimahankkeeseen ja mahdollisiin pitkän aikavälin sopeutumistoimiin.

Arviointi on rajattu ilmastovaikutusten ilmastopäästöjen tarkasteluun. Se ei käsittele tuulivoimahankkeen eri elinkaaren vaiheissa syntyviä paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavia ilman epäpuhtauksien päästöjä. Raportissa on käytetty ilmastopäästöjä kasvihuonekaasupäästöjen synonyyminä. Vaikutuksia ilmastoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä insinööri (AMK) Tiia Merta.

## 12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 12.2.1 Arvioinnin lähtökohdat

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellut Yhteistuulen tuulivoimahankkeen hankevaihtoehdot ovat seuraavat:

- **Hanketta ei toteuteta (VE0)**
- **Hankevaihtoehto 1 (VE1):** enintään 38 kokonaiskorkeudeltaan 300 metristä 8–10 MW:n tuulivoimalaa

- **Hankevaihtoehto 2 (VE2)**: enintään 23 kokonaiskorkeudeltaan 300 metristä 8–10 MW:n tuulivoimalaa

Nollavaihtoehdossa Yhteistuulen tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään myös tuulivoimahankkeen tuottaman sähkön hyödyt. Tässä arvioinnissa on oletettu, että menetetty tuotanto katetaan keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla. Hankkeen toteuttamatta jääminen ei vaikuta kotimaisen sähköntuotannon ominaispäästökertoimeen.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu seuraavaan taulukkoon (Taulukko 37).

*Taulukko 37. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.*

| Kuvaus | Määrä | Yksikkö |
|---|---|---|
| Voimaloiden lukumäärä vaihtoehdoissa | VE1: 38<br>VE2: 23 | kpl |
| Voimaloiden kokonaisteho | 184–380 | MW |
| Voimaloiden nettotuotanto | 660–1 090 | GWh |
| Tuulivoimaloiden käyttövaiheen pituus | 30 | vuosi |
| Voimalan yksikköteho | 8–10 | MW |
| Voimaloiden enimmäiskorkeus | 300 | m |
| Tornityyppi (päämateriaali) | terästorni | |
| Perustamistapa | betoni | |
| Sijaintipaikkakunta | Pudasjärvi | |
| Voimalan osien ja rakennusmateriaalien kuljetusmatka ja -tapa | Erikoiskuljetuksia ja voimaloiden osia kuljetetaan maanteitse Oulun ja Kemin satamista. Kuljetusmatkat ovat 110–175 km*.<br>**Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 146 km* | km |
| Tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi | 2028 | |
| Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtolinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala | **Tuulivoima-alueen**<br>(n. 2 ha/tuulivoimala, tiestö ja sähköasema):<br>VE1: 84,5<br>VE2: 49,5 | ha |

### 12.2.2 Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten arviointi noudattaa elinkaariarvioinnin ja hiilijalanjäljen laskennan standardien periaatteita ja vaiheistusta. Päästölaskenta on periaatteessa yksinkertaista energia-, suorite- ja tai muihin määriin perustuvaa aktiivisuusdatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina ($CO_2$ekv), jolla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastonmuutokseen on

arvioitu vertaamalla keskenään eri vaihtoehtojen hiilijalanjälkiä ja kuvaamalla tuulivoiman korvausvaikutuksesta syntyviä ilmastohyötyjä hiilikädenjäljen avulla.

Laskelmat perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa saatavilla olevaan hanketietoon ja muuhun julkiseen aineistoon. Saadut tulokset ovat siten aineiston vuoksi karkeita ja niiden ensisijaisena tarkoituksena on ollut osoittaa ilmastovaikutusten suuruusluokkia.

### 12.2.3 Materiaali- ja tuotevaihe

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten laskennassa on huomioitu keskeisten tuulivoimalarakenteiden valmistukseen ja tuotantoon liittyvien toimintojen ilmastopäästöjen lähteet. Ne ovat valmistuksessa tarvittavien raaka-aineiden tuotanto, raaka-aineiden kuljetus tuotantolaitoksille ja varsinaisten hankkeessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistusprosessi.

Massamääräisesti suurin osa, noin 70 % tuulivoimaloiden materiaalimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja. Määräarvioinnit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheen hankekohtaisten tietojen lisäksi Vestaksen yksikköteholtaan 6,2 MW:n tuulivoimalan elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) tuloksiin.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjen suuruuteen vaikuttaa voimaloiden määrän lisäksi tuulivoimalan korkeus ja yksikköteho. Tässä arvioinnissa tarkastellaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 8 MW:n ja 10 MW:n voimaloita. Vestaksen laatima elinkaariarviointi on tehty 250 metriä korkealle ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan massamäärillä, joten tässä arvioinnissa valmistusmateriaalien massamäärät on skaalattu 250 metriä korkean ja yksikköteholtaan 6,2 MW:n voimalan tiedoista lineaarisesti tehon suhteen vastaamaan 300 metriä korkeita ja yksikkötehoiltaan 8 MW:n ja 10MW:n voimaloiden massamääriä. Materiaalien ominaispäästökertoimet ovat Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n rakentamisen ja infrarakentamisen CO2data-päästötietokannasta (CO2data, 2023) ja julkisista elinkaarilaskennan selvityksistä.

Sähkö siirretään tuulivoimaloista sähköasemalle maakaapeleilla. Niiden pääosat ovat johdin, erilaiset suojat ja ulkovaippa. Maakaapelin laskennallinen ominaispäästöarvio 14 $tCO_2ekv$/johtokilometri perustuu 20 kV:n keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO2datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen materiaalien päästökerrointietoihin.

Tuulivoima-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja muuntamoja, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa. Suurin osa sähköaseman jalanjäljestä aiheutuisi rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista.

### 12.2.4 Rakentamisvaihe

Tuulivoima-alueen rakentamisvaiheessa syntyy suoria energiaperäisiä ilmastopäästöjä voimaloiden osien ja muiden materiaalien kuljetuksista hankealueelle, alueiden raivaamisesta ja rakentamisesta, voimaloiden asennus- ja pystytystöistä sekä muista työmaatoiminnoista. Tässä arvioinnissa tarkastellaan laskennallisesti Yhteistuulen tuulivoimaloiden rakentamisen työvaiheen ja tuulivoimalan osien kuljetusten suoria ilmastopäästöjä.

Kuljetusten ilmastopäästöt on laskettu Yhteistuulen tuulivoimahankkeen liikennevaikutusten arvioinnissa saatavien kuljetusmäärien pohjalta. Kuljetus- ja kiertoreiteistä riippuen osat tuodaan puoliperävaunuyhdistelminä Oulun ja Kemin satamista 110–175 kilometrin etäisyydeltä. Ilmastovaikutusten arvioinnissa maantiekuljetusten keskimääräisenä kuljetusetäisyytenä on käytetty 146 kilometriä, joka on eri satamavaihtoehtojen ja hankealueen etäisyyksien keskiarvo. Kuljetusten ilmastopäästöjen kertoimina on käytetty CO2datan (2023) infrarakentamisen

päästötietokannan kuljetusmuotokohtaisia kertoimia. Maantiekuljetusten kuorma-asteeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Muille kuljetuksille ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Kiviaineisten osalta tämä rajaus pohjautuu oletukseen, että suurin osa murskeesta, sorasta ja muusta tuulivoima-alueen rakentamisessa tarvittavista kiviaineksista on tarkoitus ottaa hankealueelta tai sen läheisyydestä. Kiviaineisten kuljetusten poisrajaamisella on merkitystä rakennusvaiheen arvioiduille päästöille. Esimerkiksi jokainen 10 kilometrin keskimääräisen kuljetus- tai siirtomatkan lisäys merkitsisi tuulivoima-alueen tarvitsemalla noin 240 000–318 000 $m^3$:n kiviaineismäärällä arviolta 300–400 tonnin $CO_2$ekv suuruisia rakentamisvaiheen lisäpäästöjä.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajauksen vuoksi esimerkiksi betoniaseman tarvitseman sementin ja muiden raaka-aineiden kuljetukset ja alueella työskentelevien työmatkat. Nämä rajaukset eivät vaikuta hankevaihtoehtojen kokonaisvaikutus- ja merkittävyystarkasteluihin.

Tuulivoimalan rakennustyövaiheen ilmastopäästöjen arviointiin on käytetty CO2datan (2023) rakennusten maanrakentamisen yleistä neliömetriperusteista päästökerrointa. Yksinkertaistuksen vuoksi laskenta yliarvioi todennäköisesti voimalan rakentamisen päästöjä. Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjen laskennassa on huomioitu myös uusien huoltoteiden rakentaminen ja parannettavien huoltotieosuuksien kunnostaminen. Näiden laskemiseen tarvittavat tiedot on saatu liikennevaikutusten arvioinnista, työmäärät on arvioitu Rakennustieto Oy:n RATU-kortiston (Ratu 2017) avulla ja tarvittavat päästökertoimet on haettu CO2datasta (2023).

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuu ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu.

### 12.2.5 Tuulivoima-alueen hiilivarasto ja – nieluvaikutukset

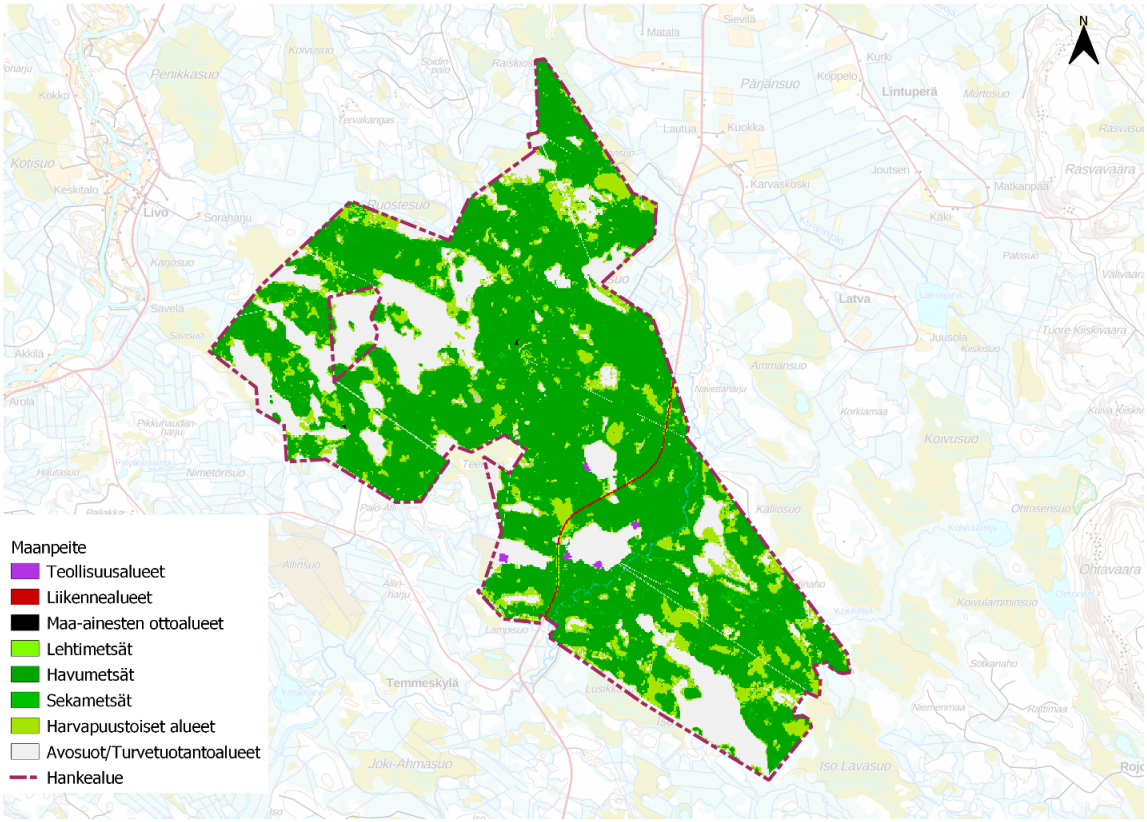
Yhteistuulen tuulivoima-alueen rakentamisen yhteydessä tapahtuu metsäpoistumaa, kun tuulivoima-alueen puustoa hakataan ja alueita säilytetään puuttomina. Ilmastovaikutusten arvioinnissa on keskitytty voimala-alueiden, uusien huoltoteiden ja sähköasemien rakentamisen aiheuttamaan metsäpoistumaan.

Metsäpinta-alan menetys ja muu rakentamisen aiheuttama maankäytön muutos vaikuttaa hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hakatun ja käsitellyn metsän hiilivarasto pienenee ja metsä muuttuu päästölähteeksi. Hiilivaraston menetys jatkuu hakkuutähteiden ja juurien lahotessa metsässä. Hakattu metsämaa toimii pitkään päästölähteenä ennen kuin biomassan kasvun sitoma hiilimäärä ylittää maaperän ja kasvijätteiden hajoamisesta vapautuvan hiilen määrän. Vasta kun metsien hiilivarasto kasvaa, metsät toimivat hiilinieluna. Tämä edellyttää, että biomassan kasvu sitoo enemmän hiiltä kuin mitä hakkuut ja lahoaminen vapauttavat.

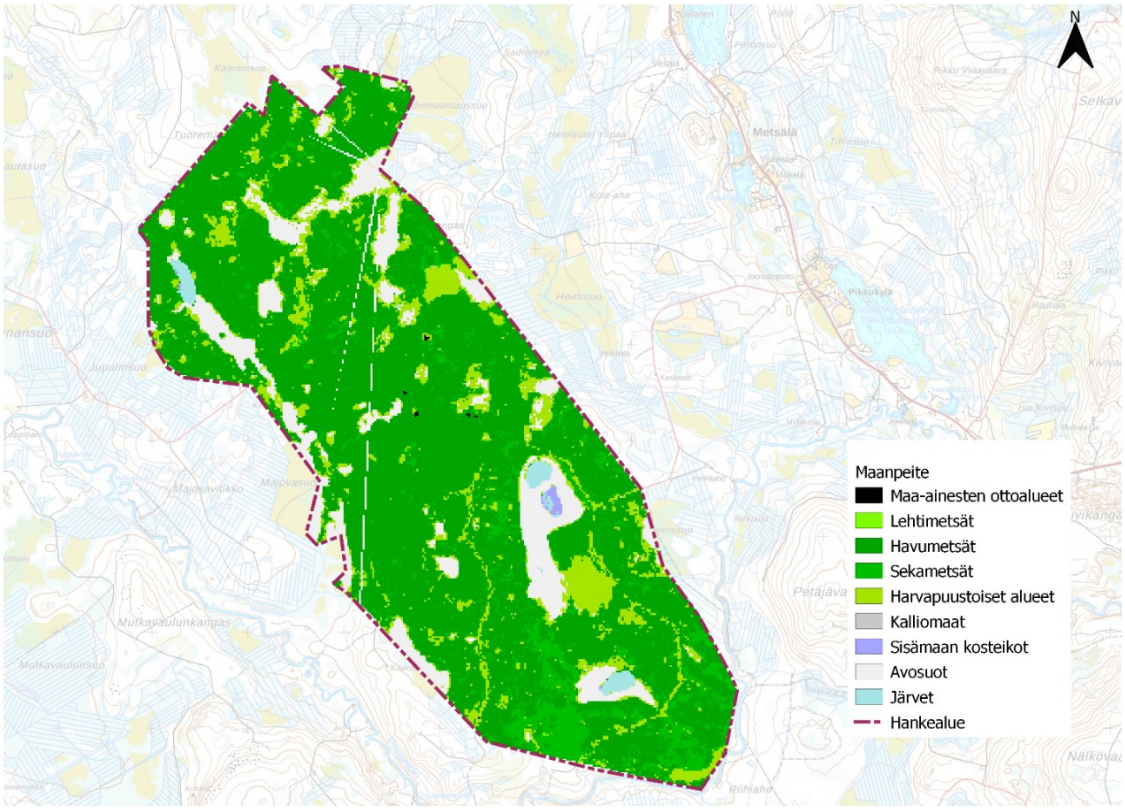
Metsäisten alueiden määrä voimalan, uusien huoltoteiden ja sähköasemien on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen (2023) CORINE Land Cover 2018 -aineiston avulla. Poistuvan puuston hiilivarastojen suuruus on laskettu runkopuun hiilisisällön avulla. Puuston keskitilavuutena metsämaalla on käytetty Pohjois-Pohjanmaata koskevaa tilastotietoa 103 $m^3$/ha, joka perustuu vuosina 2018–2022 mitattuihin valtakunnan metsien inventointien aineistoon (Luonnonvarakeskus, 2023).

Hankealueen maankäytön muuttuessa myös nykyiset ja tulevat hiilinielut muuttuvat. Vaikutukset hiilinieluun on arvioitu laskemalla hankkeessa poistuvan puuston ja sen hiilensitomispotentiaalin määrä. Laskenta perustuu CORINE-aineiston (Suomen ympäristökeskus, 2023)

maanpeiteluokkatietoihin ja Pohjois-Pohjanmaan vuosien 2018–2022 puuston hehtaarikohtaiseen vuosittaiseen keskikasvuun 3,9 $m^3$/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).




*Kuva 119. Yhteistuulen Kivarin selvitysalueen Corine Land Cover 2018- aineiston mukainen maanpeiteluokitus, joka perustuu vuoden 2019 kartoitusaineistoon*




*Kuva 120. Yhteistuulen Pärjän selvitysalueen Corine Land Cover 2018- aineiston mukainen maanpeiteluokitus, joka perustuu vuoden 2019 kartoitusaineistoon*

Yhteistuulen tuulivoima-alueen rakentamisen myötä tapahtuvan hiilivarastojen ja -nielujen muutoksen ilmastovaikutuksia pienentää se, että suurelta osin maankäyttö ei muutu kokonaan metsästä muuksi maankäytöksi. Tuulivoimaloiden rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimaloiden ympäriltä, vaan se saa palautua voimaloiden nostoalueita ja huoltoteitä lukuun ottamatta ennalleen.

Hankealueet ovat pääosin metsätalousmaita sekä ojitettuja suoalueita. Turvemaiden ojituksella on ilmastonäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä.

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoima-alueen rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähiileen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteellisuus.

### 12.2.6 Tuulivoima-alueen käyttövaihe

Yhteistuulen tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimintojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Myös nostoalueiden puuston käsittelyyn liittyy polttoaineperäisiä päästöjä. Korjauksissa tarvittavien materiaalien valmistuksesta ja jätteiden käsittelystä aiheutuu välillisiä ilmastovaikutuksia.

Ylläpitoon ja korjaamisen liittyviä ilmastopäästöjen lähteitä ei ole arvioitu niiden vähäisen merkittävyyden vuoksi. Todennäköisesti suhteelliselta kokoluokaltaan merkittävin päästölähde on tuulivoimaloiden ja sähköaseman korjaamisessa tarvittavien materiaalien ja osien valmistus, mutta tällaisten vaiheiden laskennallinen arviointi on haastavaa. Ylläpito- ja korjaustoiminnan vaikutusten lisääminen tarkasteluun kasvattaisi Yhteistuulen tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälkeä, mutta ei vaikuttaisi hankkeen kokonaistarkasteluun eikä merkittävyysarvioon.

Tuulivoiman tuotanto riippuu tuuliolosuhteista. Tämä edellyttää sähköjärjestelmän tasapainon ylläpitämistä säätövoimalla. Yksittäisen tuulivoima-alueen vaikutusta säätövoiman tarpeeseen on laskennallisesti erittäin vaikea arvioida, jonka vuoksi niitä ei tarkastella tässä ilmastovaikutusten arvioinnissa. Vaikutusten voidaan olettaa olevan pienet, sillä nykyisin ja tulevaisuudessa suurin osa Suomessa käytetystä säätövoimasta tuotetaan vesivoimalla.

### 12.2.7 Tuulivoima-alueen toiminnan päättyminen

Tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussa syntyy päästöjä rakenteiden purkamisesta sekä materiaalien kierrätyksestä. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaari on ilmastovaikutusten arvioinnissa oletettu 30 vuodeksi. Tuulivoima-alueen ja sen voimaloiden elinkaaren pituuteen vaikuttavat sekä tekninen että taloudellinen käyttöikä.

Tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussa voimalat puretaan. Suurin osa tuulivoimalan massasta, noin 90 %, koostuu teräksestä ja betonista, jotka ovat melko helposti kierrätettäviä materiaaleja. Purettavien tuulivoimaloiden materiaalien massamääräarviot perustuvat Vestaksen elinkaariselvitykseen (Sagar & Garrett, 2023). Massamäärät on arvioitu selvityksen tietojen pohjalta samalla periaatteella kuin materiaali- ja tuotevaiheessa.

CO2datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg $CO_2$ekv/jätetonni ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg $CO_2$ekv/jätetonni. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg $CO_2$ekv/jätetonni. Elektroniikan, sähköosien, voiteluöljyn ja jäähdytysaineen yleiset käsittelykertoimet ovat peräisin Suomen ympäristökeskuksen (2022) Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalusta.

Maakaapelin alumiinin, kuparin ja polymeerien kokonaismäärä on oletettu keskimäärin 5 tonniksi johtokilometriä kohti. Maakaapelin materiaalien massa-arviot perustuvat Fingridin tyyppipylväsluettelon ja asennuskuvien tietoihin. Jatkokäsittelyn päästökertoimet perustuvat CO2datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2023) tuulivoimalan purkamiskustannusselvityksen työkonemääräarvioita ja CO2datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksiköteholtaan 8 MW:n ja 10 MW:n voimaloille.

Jätehierarkian etusijaisuusjärjestyksen mukaan jätteen syntyä tulisi ensisijaisesti välttää. Myös ilmastopäästöjen vähentämisen kannalta paras vaihtoehto olisi, jos tuulivoimalan osat voitaisiin hyödyntää joko sellaisenaan tai valmistella uusiokäyttöön mahdollisimman vähän energiaa vaativilla keinoilla. Tällä hetkellä Suomessa käytöstä poistetut voimalat pääsääntöisesti puretaan ja kierrätetään. Voimalan osien kierrätyksellä voidaan vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja samalla vähentää ilmastopäästöjen määrää. Laskennassa ei ole huomioitu hankkeen elinkaaren ulkopuolisena vaikutuksena syntyviä kierrätettävien rakenteiden ja materiaalien hyödyntämisen nettomääräisiä ilmastohyötyjä. Joissain tapauksissa tuulivoimala tai sen osat voidaan kunnostaa, korjata tai käyttää uudelleen toiminnan päättyessä.

Laskennassa on käytetty nykyhetken yksikköpäästökertoimia, vaikka elinkaaren päätösvaiheen tarkastelu ulottuu kymmenien vuosien päähän tulevaisuuteen, jolloin purku- ja kierrätysmenetelmät ovat oletettavasti kehittyneet vähäpäästöisemmiksi ja entistä enemmän kiertotalouden periaatteiden mukaisiksi.

## 12.3 Nykytila

Yhteistuulen tuulivoimahankealue sijoittuu Pudasjärven taajaman koillispuolelle, Pohjois-Pohjanmaan maakunnan itäiseen osaan. Pohjois-Pohjanmaan itäosaan kuuluu Pudasjärven,

Taivalkosken ja Kuusamon alueet. Nämä alueet kuuluvat Koillismaahan, joka kuuluu kokonaan pohjoisboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan itäinen osa on ilmastoltaan selvästi läntistä mantereisempi. Esimerkiksi suuret lämpötilojen vaihtelut sekä runsaslumiset talvet kertovat mantereisesta ilmastosta. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Vuoden keskilämpötila on Pudasjärven länsiosassa noin +2 astetta (°C). Vuoden kylmin kuukausi on usein tammikuu, jolloin keskilämpötila vaihtelee alueittain -10 ja -12 asteen välillä. Lämpimin kuukausi on yleensä heinäkuu, jolloin keskilämpötila vaihtelee +15…+16 asteen välillä. Pohjois-Pohjanmaan itäisessä osassa vuosittainen sademäärä on noin 550–650 mm (Ilmatieteen laitos 2022b)

Koillismaa on Suomen lumisimpia seutuja. Lumisimmat alueet ovat Pudasjärven Iso-Syöte ja Taivalkosken vaarat. Ensilumi saadaan usein lokakuun loppupuolella ja pysyvä lumipeite onkin satanut jo yleensä jo marraskuun alkupuolella. Lumi katoaa Pudasjärven alavien seutujen aukeilta huhtikuun loppupuolella. (Ilmatieteen laitos 2022b)

Koillismaalla termiset vuodenajat ovat selvät ja ne vaihtuvat melko samanaikaisesti koko alueella. Syksy alkaa syyskuun alussa, talvi alkaa marraskuun alussa ja kestää noin puoli vuotta, kevät alkaa tyypillisesti huhtikuun alussa ja kesä toukokuun lopussa. (Ilmatieteen laitos 2022b)

## 12.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 12.4.1 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräksen ja betonin valmistukseen. Maakaapelien valmistuksen metallien ja muovien päästöt on laskettu osana tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä.

Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta. Tämän vuoksi 23 voimalan vaihtoehto VE2 aiheuttaa pienemmät elinkaarivaiheen ilmastopäästöt kuin 38 voimalan vaihtoehto VE1 (Taulukko 38).

*Taulukko 38. Yhteistuulen tuulivoimalavaihtoehtojen materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt*

| Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt ($tCO_2ekv$) | VE1 (38 voimalaa) | VE2 (23 voimalaa) |
|---|---|---|
| Tuulivoimalat | 154 000–176 000 | 93 000–107 000 |
| Maakaapeli | 700 | 500 |

* *Huom. Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 8–10 MW yksikkötehoille.*

### 12.4.2 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisvaiheesta aiheutuu hankevaihtoehdosta riippuen 7 300–11 300 $tCO_2ekv$ ilmastopäästöjä (Taulukko 39). Tuulivoimalan osien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodosta ja kuljetusmatkan pituudesta.

*Taulukko 39. Yhteistuulen tuulivoimalavaihtoehtojen rakentamisvaiheen ilmastopäästöt*

| Tuulivoimalan rakentamisvaiheen ilmastopäästöt ($tCO_2ekv$) | VE1 (38 voimalaa) | VE2 (23 voimalaa) |
|---|---|---|
| Tuulivoimaloiden osien kuljetukset | 1 600–2 800 | 1 300–1 800 |
| Tuulivoimaloiden rakentaminen | 5 300 | 3 200 |
| Uusien huoltoteiden rakentaminen | 1 100 | 900 |

| Tuulivoimalan rakentamisvaiheen ilmastopäästöt ($tCO_2ekv$) | VE1 (38 voimalaa) | VE2 (23 voimalaa) |
|---|---|---|
| Olemassa olevien teiden parantaminen | 2 100 | 1 900 |

** Huom. Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 8–10 MW yksikkötehoille.*

### 12.4.3 Hiilivarasto ja - nieluvaikutukset

Tuulivoima-alueelle arvioidut hiilivarastojen muutokset ovat vaihtoehdosta riippuen 3 900–6 600 $tCO_2ekv$ (Taulukko 40).

Poistuvan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on vaihtoehdoissa 200–300 $tCO_2ekv$. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoima-alueen käyttövaiheesta eteenpäin.

*Taulukko 40. Yhteistuulen tuulivoimalavaihtoehtojen hiilivarasto ja - nieluvaikutukset*

| Tuulivoimalan hiilivarasto ja -nieluvaikutukset | VE1 (38 voimalaa) | VE2 (23 voimalaa) |
|---|---|---|
| Hiilivaraston muutos ($tCO_2ekv$) | 6 600 | 3 900 |
| Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos ($tCO_2ekv$/vuosi) | 300 | 200 |

### 12.4.4 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Käyttövaiheessa Yhteistuulen tuulivoima-alue tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on vaihtoehdosta VE1 ja VE2 riippuen 660–1 090 GWh. Se, kuinka paljon tuotettu tuulivoima vaikuttaa sähkön tuotannon päästöihin ja niiden vähenemiseen riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimahankkeen toiminta-aikana.

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen keskimääräisiksi vuosittaisiksi ilmastopäästöiksi saadaan 6 600 $tCO_2ekv$/vuosi, kun eniten päästöjä aiheuttavien tuulivoimahankevaihtoehdon VE1 197 000 tonnin $CO_2ekv$ elinkaaripäästöt jaetaan oletetulla tuulivoimahankkeen 30 vuoden käyttöajalla. Jakamalla vuosipäästöt hankkeen suurimmalla 1 090 GWh:n vuosituotanto-oletuksella saadaan hankkeen elinkaarenaikaiseksi ilmastopäästöjen ominaispäästökertoimeksi 6,0 $gCO_2ekv$/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 62 $gCO_2$/kWh (Energiateollisuus ry, 2023).

Laskettua tuulivoimahankkeen elinkaarikerrointa ei ole mielekästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytönaikaisia ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu päästökerroin on hiilidioksidiekvivalentteina toisin kuin kansallinen kerroin, joka sisältää vain hiilidioksidipäästöt.

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen voimaloiden tuottama päästötön energia hyvittäisi tuulivoima-alueen rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana syntyneen hiilivelan vaihtoehdon VE1 tapauksessa 3 vuoden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon viimevuotinen ominaispäästöjen taso 62 $gCO_2$/kWh. VE2 tapauksessa takaisinmaksuaika on noin kaksi vuotta.

### 12.4.5 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden materiaalien kierrätyksen liittyvän käsittelyn

elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat hankevaihtoehdosta riippuen 490–830 $tCO_2ekv$ (Taulukko 41). Iso osa tuulivoimalan rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä.

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennallisesti arvioidut 1 400–1 700 $tCO_2ekv$ päästöt ovat todennäköisesti huomattavasti suuremmat kuin todelliset rakennettavan tuulivoimahankkeen elinkaaren lopussa vuosisadan puolivälin jälkeen käsittelystä ja kierrätyksestä syntyvät päästöt, sillä purkamisen ja purettujen materiaalien käsittely- ja kierrätysmenetelmien odotetaan kehittyvän nopeasti lähitulevaisuudessa.

*Taulukko 41. Yhteistuulen tuulivoimalavaihtoehtojen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt*

| Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt ($tCO_2ekv$) | VE1 (38 voimalaa) | VE2 (23 voimalaa) |
|---|---|---|
| Tuulivoimaloiden purkamisen työ | 810–830 | 490–510 |
| Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely | 1 600–1 900 | 900–1 200 |
| Maakaapelien materiaalien jatkokäsittely | 9 | 7 |

** Huom. Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 8–10 MW yksikkötehoille*

### 12.4.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastopäästöjen ja hiilen sidonnan hillintänäkökulman lisäksi on Yhteistuulen tuulivoimahankkeessa huomioitava ilmaston lämpenemisen pidemmän aikavälin vaikutukset tuulivoiman tuotannolle. Hankkeen toteutumisella voi olla vaikutuksia myös tuulivoima-alueen lähiympäristön ilmastonmuutoksen sopeutumiskykyyn.

Ilmatieteen laitos julkaisi vuonna 2022 raportin Suomen ja Euroopan päivitetyistä ilmastoskenaarioista. Muuttuvan ilmaston tarkasteluun käytettiin raportissa erilaisia skenaarioita, joista alhaisimpia kasvihuonekaasupäästöjä edustaa skenaario SSP1-2.1 ja korkeimpia SSP5-8.5. Näiden skenaarioiden mukaan lämpötila tulee nousemaan Suomessa talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta. Sademäärien ennustetaan kasvavan keskitalvella noin 15 % ja loppukesällä noin 5 %. Tuulen voimakkuuden ei ennusteta kasvavan juurikaan. Tammi-helmikuussa jääpeitteen sulaessa tuulet voivat hiukan voimistua Itämerellä ja kesäkuukausina heikentyä maa-alueilla, mutta eri skenaarioiden välillä on eroja tuulen voimakkuuden suhteen. (Ilmatieteenlaitos 2022a).

Suomen ilmastopaneelin SUOMI-raportin mukaan (Gregow ym., 2021) Vuoteen 2050 mennessä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan itäosan keskilämpötilan ennustetaan kohoavan huomattavasti, sademäärien kasvavavan ja lumen määrän vähenevän huomattavasti erityisesti alku- ja lopputalvesta. Ilmaston arvioidaan lämpenevän Pohjois-Pohjanmaan itäosassa 2,0–6,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–18 prosenttia kuluvan vuosisadan aikana.

Tuulivoiman kokonaistuotantoon vaikuttavat myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, kuten myrskyt ja heikkotuuliset jaksot. Tuulivoiman vuosittaisen tuotantopotentiaalin ennustetaan kasvavan Suomessa keskimäärin 7 %, rannikkoalueilla jopa 10–15 % vuosina 2021–2050. Ilmaston lämpenemisen myötä leudontuvat talvet voivat helpottaa tuotantoa muun muassa vähentämällä matalalla sijaitsevien tuulivoimaloiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus 2011).

Tuulivoimarakenteiden sopeutumistarve johtuu muutoksista sädemäärissä, tulvissa, keskilämpötiloissa, maaperässä ja pohjavesiolosuhteissa sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ovat alttiita voimistuvista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Niiden

rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käyttökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien, lisääntyvien myrskyjen tai roudan vähentymisen vuoksi. (Gregow ym., 2021).

Tuulivoima-alueen sijoittaminen väärään paikkaan voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen. Sijoittamisella tuulivoimaa oikeaan paikkaan voidaan välttää mm. sijoitus tulvavaara-alueelle tai tärkeän ekologisen yhteyden reitille.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Yhteistuulen tuulivoimahankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

## 12.5 Yhteenveto vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

### 12.5.1 Hankkeen hiilijalanjälki

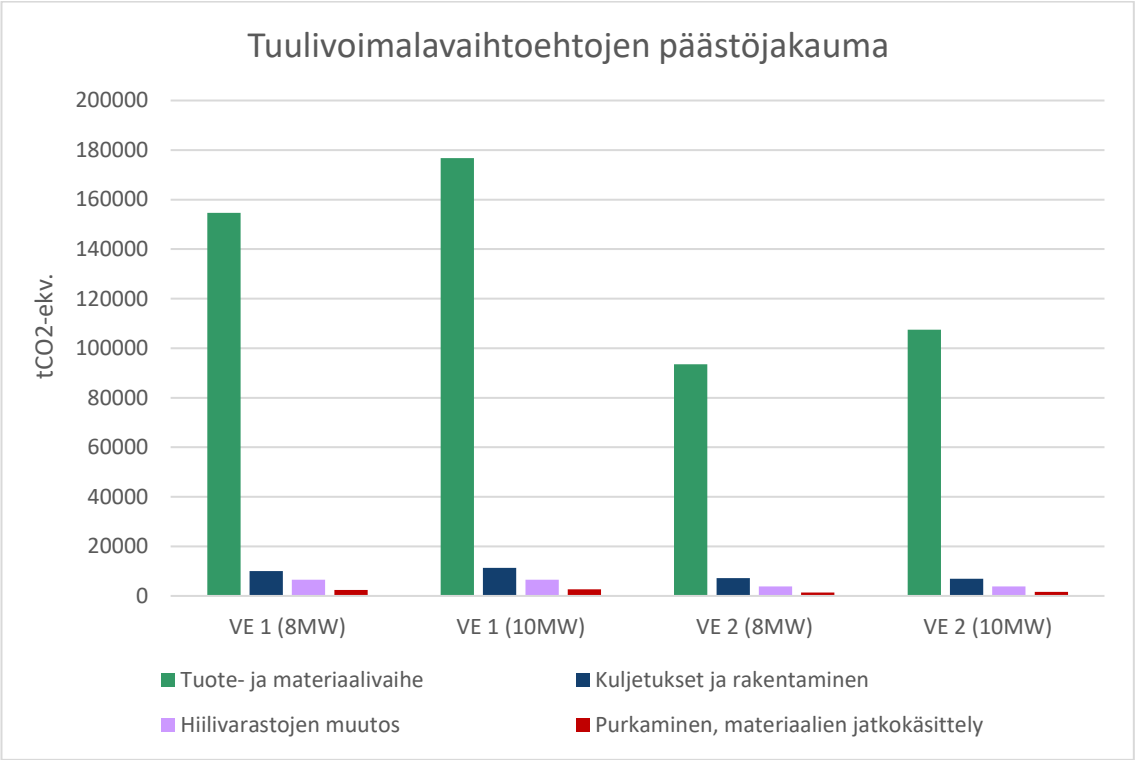
Suurin osa Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 106 000–197 000 $tCO_2ekv$ hiilijalanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Taulukko 42 mukaisesti 88–90 % tuulivoimaloiden päästöistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimahankkeen hiilijalanjäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Laskennassa käytetty skaalaustapa saattaa virheellisesti korostaa yksikköteholtaan isompien voimaloiden painoarvoa.

Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 42) on koottu arvioidut ja lasketut keskeiset elinkaaripäästöt hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2.

*Taulukko 42. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt*

| Elinkaarivaihe | VE1 (38 voimalaa) | VE2 (23 voimalaa) |
|---|---|---|
| Tuulivoimahankkeen materiaali- ja tuotevaihe ($tCO_2ekv$) | 154 700–176 700 | 93 500–107 500 |
| Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (kuljetukset, rakentaminen) ($tCO_2ekv$) | 10 100–11 300 | 7 300–7 800 |
| Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (hiilivarastojen muutos) ($tCO_2ekv$) | 6 600 | 3 900 |
| Tuulivoimahankkeen toiminnan päättyminen (purkaminen, materiaalien jatkokäsittely) ($tCO_2ekv$) | 2 400–2 700 | 1 300–1 700 |
| **Yhteensä ($tCO_2ekv$)** | **174 000–197 000** | **106 000–120 000** |
| Tuulivoima-alueen hiilinielun vuosimuutos** ($tCO_2ekv$/vuosi) | 300 | 200 |

**Voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu 8–10 MW yksikkötehoille.*
*** Poistettavan puuston myötä keskimäärin menetettävän hiilinielun suuruus on laskettu vuosimuutoksena, kun taas elinkaarivaiheiden päästöt kuvaavat elinkaarivaiheen aikana syntyvien päästöjen yhteenlaskettua määrää.*



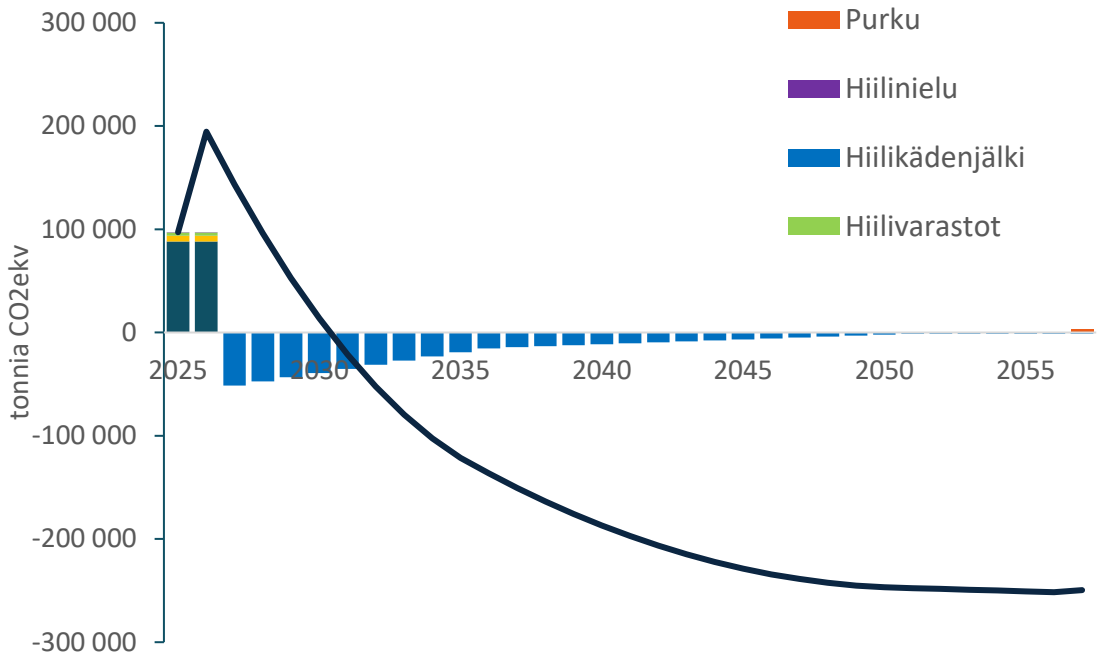

*Kuva 121. Yhteistuulen tuulivoimaloiden päästöjakauma*

### 12.5.2 Hankkeen hiilikädenjälki

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana. Eri hankevaihtoehtojen hiilikädenjäljen kokoa voidaan arvioida kansallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen arvioidun kehityksen pohjalta. Hiilikädenjäljen avulla voidaan kuvata niitä hankkeen ulkopuolisia ilmastohyötyjä, joita tuulivoiman käyttäjät voivat saada hankkeen käyttövaiheen aikana ja joita ei syntyisi ilman hankkeen toteutumista.

Energiateollisuuden tiekartan (AFRY, 2020) perusskenaarion mukaan kotimaisen sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin on 14 $gCO_2$/kWh vuonna 2035 ja 1 g $CO_2$/kWh vuonna 2050. Yhteistuulen tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi on 2028, jolloin tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 40 $gCO_2$/kWh. Jos perusskenaarion kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaariseksi, saadaan Yhteistuulen tuulivoimahankkeen korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 11 $gCO_2$/kWh. Kansallinen kerroin pienenisi 30 vuodessa 40 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Yhteistuulen tuulivoiman tuotannon korvaaman sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 1 090 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 12 000 $tCO_2$/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä 360 000 $tCO_2$.

S havainnollistaa Yhteistuulen tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen muodostumista ja tarkastelun aikajänteen merkitystä. Tuulivoimahankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia kuvaava vuosittainen hiilikädenjälki näkyy kuvassa negatiivisina ilmastopäästöinä, koska voimalan tuottama sähkö korvaa AFRY:n (2020) perusskenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa 30 vuoden käyttövaiheen aikana. Kuvaajan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähenemiä eli ilmastohyötyjä. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyskehitys pienentää vuosittaista korvausvaikutusta ja hidastaa hiilivelan takaisinmaksua.




*Kuva 122. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvät ilmastopäästöt ja hiilensidonnan muutokset sekä niistä kertyneen hiilivelan kehitys, kun tuotetulla tuulivoimalla korvataan AFRY:n (2020) skenaarion mukaista keskimääräistä kotimaista sähköntuotantoa.*

### 12.5.1 Vertailu nollakohtaan

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Yhteistuulen tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehdon toteutuessa menetetään tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjälkenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjälkenä kuvattuja tuulivoimahankkeen materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -nielut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

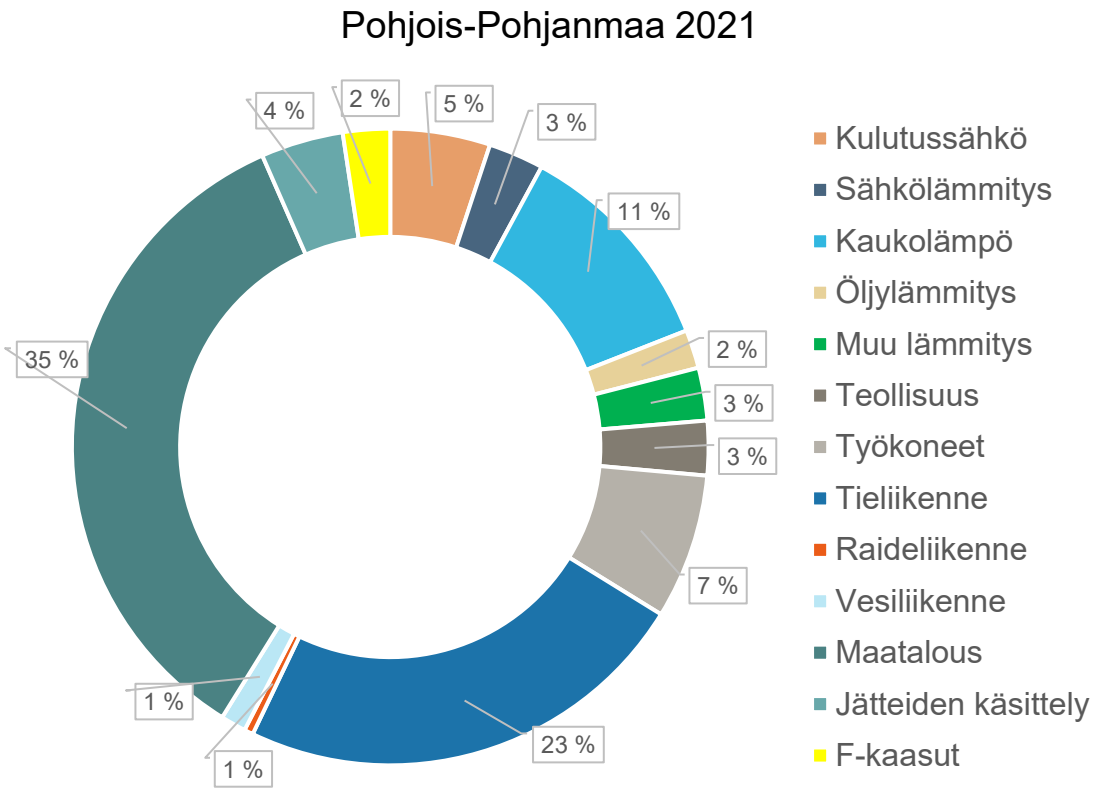
Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Yhteistuulen tuulivoimahankkeen hiilijalanjälki on hankevaihtoehdosta riippuen 106 000–197 000 $tCO_2ekv$. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 217 000–360 000 $tCO_2$ ekv, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Tuulivoimahankkeen vaihtoehdoista VE1 ja VE2 syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella vaihtoehdosta riippuen 111 000–163 000 $tCO_2ekv$ pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

### 12.5.2 Suhde alueellisiin ilmastotavoitteisiin

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta on laadittu ajalle 2021–2030. Maakunnan ilmastotavoitteita ovat ilmastotiekartan mukaan mm. ilmastoviisas ja kiertotaloutta kehittävä maatalous, maatalouden kehittäminen hiilensitojaksi sekä kestävä turpeen hyödyntäminen. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2021). Suomen tuulivoimasta 40 prosenttia tuotetaan jo nyt Pohjois-Pohjanmaalla ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa, joten kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi maakunta aikoo ohjelman mukaan vahvistaa asemaansa tuulivoimamaakuntana kasvattamalla tuulivoimatuotantoaan. Lisäpotentiaalia energiantuotantoon voisi mahdollisesti löytyä Pohjois-Pohjanmaalla myös merituulivoimasta. (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022).

Kuvasta 124 käy ilmi Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen päästösektoreittain vuonna 2021. Suurin osa hankkeen materiaali- ja tuotevaiheen päästöistä syntyy

Suomen rajojen ulkopuolella eivätkä näin näy Suomen eikä Pohjois-Pohjanmaan päästölaskelmissa. Pohjois-Pohjanmaan maakunnan kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä olivat Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) laskelmien mukaan 3 050 ktCO2ekv vuonna 2021, Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisen hiilijalanjäljen suuruus vastaisi siis noin 4–7 % maakunnan vuoden 2021 päästöistä (Suomen ympäristökeskus 2021).




*Kuva 123. Pohjois-Pohjanmaan päästöjen jakauma vuonna 2021. (SYKE)*

Kuntien ja alueiden käyttöperusteisen päästöjen laskennassa käytetty Hinku-menetelmä laskee alueella tuotetusta tuulivoimasta päästöhyvityksen (Lounasheimo ym., 2020). Tätä kautta valtakunnan verkkoon sähköä tuottavan Yhteistuulen tuulivoimatuotannon myönteiset ilmastovaikutukset näkyvät myös Pudasjärven kaupungin sekä Pohjois-Pohjanmaan maakunnan ilmastopäästöissä ja tuotanto tulee näkyvämmin osaksi niiden ilmastotyötä.

### 12.5.3 Vaihtoehtojen vertailu

Tuulivoiman ilmastohyödyt riippuvat siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan, hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tuulivoimahankkeet voidaan tulkita kokonaisuudessaan nettomääräisesti ilmastovaikutuksiltaan vähäisesti merkittäviksi eli Imperia-asteikolla Vähäinen muutos+.

Yhteistuulen tuulivoimahanketta ei toteutettaisi nollavaihtoehdossa, jolloin ei synny tuulivoimahankkeen materiaalien, rakentamisen, käytön ja käytöstä poistamisen hiilijalanjälkeä. Samalla menetetään tuulivoimahankkeen hiilikädenjälkivaikutus. Jos käyttövaiheen tuulivoima korvataan luvussa 12.5.1 tehdyn oletuksen mukaisesti keskimääräisellä kansallisella sähköntuotannolla, syntyy nollavaihtoehdossa 111 000–163 000 $tCO_2ekv$ suuremmat ilmastopäästöt kuin vertailtavina olevissa hankevaihtoehdossa. Ero olisi huomattavasti suurempi, jos korvaava tuotanto tuotettaisiin turpeella tai fossiilispohjaisilla polttoaineilla. Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuudet ja virhemarginaalit huomioiden nollavaihtoehdon ilmastovaikutukset, jotka aiheutuvat

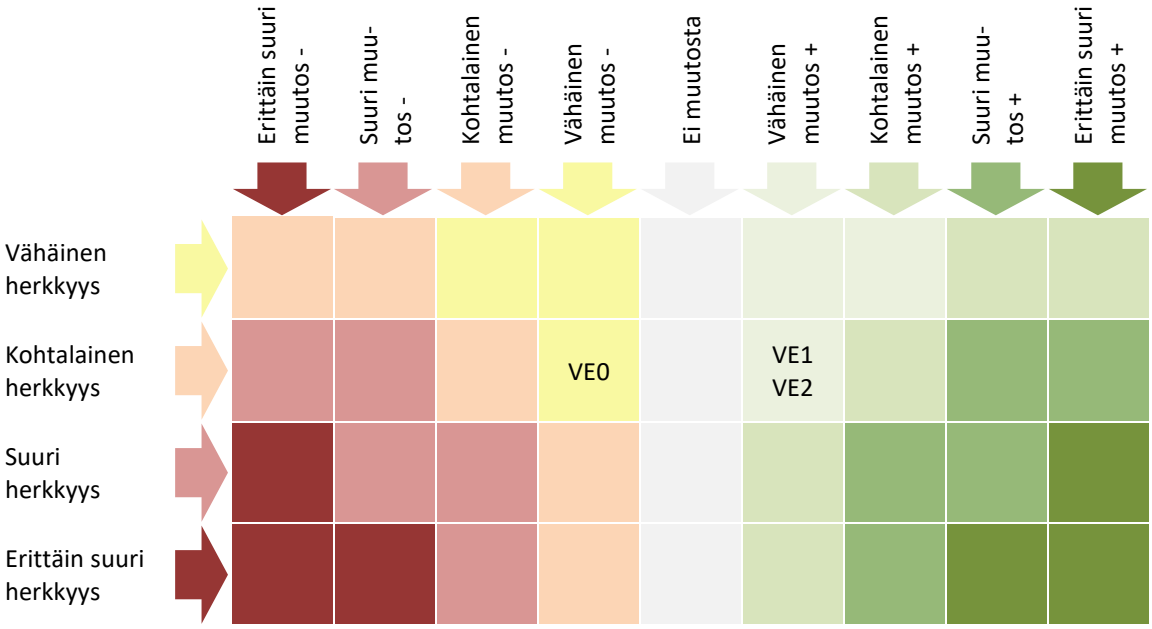
Yhteistuulen tuulivoimahankkeen toteutumatta jättämisestä, voidaan tulkita vähintään vähäisesti kielteisiksi (Imperia-asteikon Vähäinen-).

*Taulukko 43. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| **Tuulivoima-alueen vaikutukset ilmastoon** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | **VE0** | **VE 1** | **VE2** |
| Ilmasto ja elinkaari | Hankkeen merkittäviä ilmastovaikutusten lähteitä ovat tarvittavien rakenteiden materiaalien ja osien valmistus, rakentamisen energiankäyttö, maankäytön muutoksen vaikutukset puuston ja maaperän hiilensidontaan ja käytöstä poistovaihe. Suurin osa tuulivoimaloiden hiilijalanjäljestä syntyy elinkaaren alussa materiaalien ja osien valmistusvaiheessa. Varsinaisesta tuulivoiman tuotannosta käyttövaiheen aikana ei aiheudu suoria päästöjä.<br>Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä nollavaihtoehdon korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Hiilikädenjäljellä kuvataan tuulivoimahankkeen ilmastohyötyjä, joita voidaan saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti tuulivoimahankkeen käyttövaiheessa, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa.<br>Vaihtoehdon VE1 myönteisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, koska suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Samalla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoimalamäärä merkitsee vaihtoehtoa VE2 suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia. | Vähäinen - | Vähäinen + | Vähäinen + |

*Taulukko 44. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1 ja VE2) kokonaisvaikutus ilmastoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta*




## 12.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Yhteistuulen tuulivoimahankkeessa on mahdollista vaikuttaa hankkeesta aiheutuvien ilmastopäästöjen määrään suunnitteluvaiheessa, materiaalien ja tuotteiden hankinnassa, rakentamisessa ja purkamisessa.

Kattavien esi- ja luontoselvitysten avulla tuulivoimaa voidaan sijoittaa paikalle, jossa sen on mahdollista tuottaa päästötöntä sähköä ilman, että sillä on merkittävää vaikutusta alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin. Tuulivoimalarakenteiden mitoituksessa on huomioitava myös odotettavissa olevat myrskytuulet, jää- ja lumikuormat sekä muut sääilmiöiden aiheuttamat ongelmat.

Materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä voidaan vähentää valitsemalla mahdollisuuksien mukaan vähäpäästöisiä materiaaleja kuten esimerkiksi vihreää terästä ja kierrätysbetonia hankkeen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Myös materiaalien tehokkaalla käytöllä voidaan ehkäistä turhaa materiaalituotantoa ja logistiikkaa.

Rakentamisvaiheen ilmastopäästöjä saadaan vähennettyä valitsemalla energiatehokkaita, käyttövoimiltaan vähäpäästöisiä ja asianmukaisesti huollettuja työkoneita ja kuljetuskalustoa. Rakentamiseen liittyviä kuljetuksien ja kiviainesten siirtojen määriä, kuorma-asteita ja kuljetusetäisyyksiä voidaan optimoida. Tuulivoimalatoimittajan valinnan yhteydessä on mahdollista kiinnittää huomiota kuljetusmatkoihin ja siten pienentää kuljetusten aiheuttamia ilmastovaikutuksia (Wind Europe, 2017).

Hiilivarastoja ja -nieluja optimoivalla metsien käsittelyllä ja hoidolla voidaan osittain lieventää maankäytön muutokseen liittyviä ilmastovaikutuksia. Esimerkiksi metsään jäävä kuollut runkopuu hajoaa hitaasti ja siihen sitoutunut hiili palautuu ilmakehään vuosikymmenien kuluessa. Laho- ja jättöpuut edistävät myös monimuotoisuuden säilymistä.

Tulevaisuudessa tuulivoimalat pystytään todennäköisesti kierrättämään lähes 100 %:sti, kun kierrätettävän materiaalin määrää pystytään ennustamaan paremmin ja kierrätysprosessit ovat entistä kehittyneempiä.

Jatkosuunnittelussa tulee tunnistaa, miten hanke voi tukea kiertotalouden periaatteita sekä siihen liittyviä kansallisia ja maakunnallisia tavoitteita.

### 12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ilmastovaikutusten arvioinnin merkittäviä epävarmuustekijöitä liittyy voimalatyyppien ja energiantuotantotehojen oletuksiin. Hankkeen alkuvaiheessa ei ole määritelty tuulivoimalatyyppiä ja energiantuotantotehoa, joten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana laskentatietojen saannin ja yleistettävyyden vuoksi Vestaksen elinkaariarvioinnin (Sagar & Garrett, 2023) terästornista 6,2 MW:n tehoista tuulivoimalatyyppiä ja sen tietoja.

Hiilivarastojen ja -nielujen laskentaan liittyy myös epävarmuustekijöitä. Hiilivarastojen muutoksen ilmastovaikutus on todellisuudessa laskettua suurempi, koska puu sitoo hiiltä muuallekin kuin runkoon. Arvioinnissa käytetty CORINE-pohjainen laskenta ei tarjoa puustoa ja maaperää koskevaa tietoa, jonka avulla voitaisiin luotettavasti ottaa laskennassa huomioon puuston koko hiilivarasto. Tuulivoimahankkeen rakentaminen käsittely vaikuttaa hiilen varastojen kasvuun eli hiilinieluun. Vaikutusten arvioinnissa ei ole otettu huomioon puiden ja kasvillisuuden vaihtelevaa ikärakennetta ja puulajien vaihtelevuutta. Tämän vuoksi hiilivarastojen ja -nielujen vähennys on todennäköisesti todellisuudessa arvioitua suurempi. Näiden lisäksi nykytilanteeseen perustuva keskimääräinen vuosittainen hiilinielumuutos ei anna kunnollista kuvaa ajan myötä tapahtuvasta kehityksestä.

Maaperähiilen tarkastelun puuttuminen aiheuttaa epävarmuutta rakentamisvaiheen tuloksiin, koska suurin osa metsien hiilestä on varastoitunut metsämaan karikkeeseen, humukseen ja kivennäismaahan. Laskennan ulkopuolelle rajatut maaperähiilen vaikutukset sekä puuston hiilivaraston muutosten arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat siten, että rakentamisvaiheen hiilivaraston muutoksen synnyttämä hiilipiikki on todellisuudessa todennäköisesti arvoitua suurempi.

# 13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ARVOKKAISIIN LUONTOKOHTEISIIN

## 13.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Kasvillisuusvaikutusten tarkastelualue käsittää pääasiassa rajatun tuulivoimahankkeen alueen ja sen välittömän lähiympäristön. Vaikutusarviointi keskittyy luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin kohteisiin sekä suojelullisesti arvokkaaseen lajistoon, joita ovat esimerkiksi direktiivilajit, valtakunnallisesti uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit, alueellisesti uhanalaiset lajit sekä muut huomionarvoiset lajit. Myös uhanalaisten sammal- ja jäkälälajien esiintymät huomioidaan vaikutusarvioinnissa.

Tuulivoimaloiden perustusten, tiestön, maakaapeloinnin ja voimajohdon rakentamisesta saattaa sijainnista riippuen aiheutua vaikutuksia arvokkaille luontotyypeille ja lajistolle. Rakentaminen aiheuttaa tuulivoimaloiden ympärillä ja sähkönsiirtoreitillä pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. Tässä tarkastelussa ei huomioida kuitenkaan ulkoista sähkönsiirtoreittiä, jonka osalta tehdään oma ympäristövaikutusten arviointi. Luontokohteille aiheutuvat vaikutukset saattavat johtua pienilmaston ja valo-olosuhteiden muutoksista sekä alueen hydrologisista muutoksista. Raivattavien alueiden reunavaikutus ulottuu muutamia kymmeniä metrejä aukon reunasta metsän puolelle. Suoluontokohteiden osalta arvioidaan vaikutuksia suon vesitasapainoon sekä lähivaluma-alueen olosuhteisiin. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa. Arvokkailla luontokohteilla esiintyy usein huomionarvoista ja vaateliaampaa kasvilajistoa.

Kivarin alueen luontoselvityksessä tunnistettiin 56 kohdetta ja Pärjän alueella 47 kohdetta arvokkaina luontokohteina. Alueiden kasvillisuustyypit luontokohteiden ulkopuolella ovat enimmäkseen ihmisen toiminnan muokkaamia. Kivarin alueen keskiosissa sijaitsee turvetuotantoalueita.

## 13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

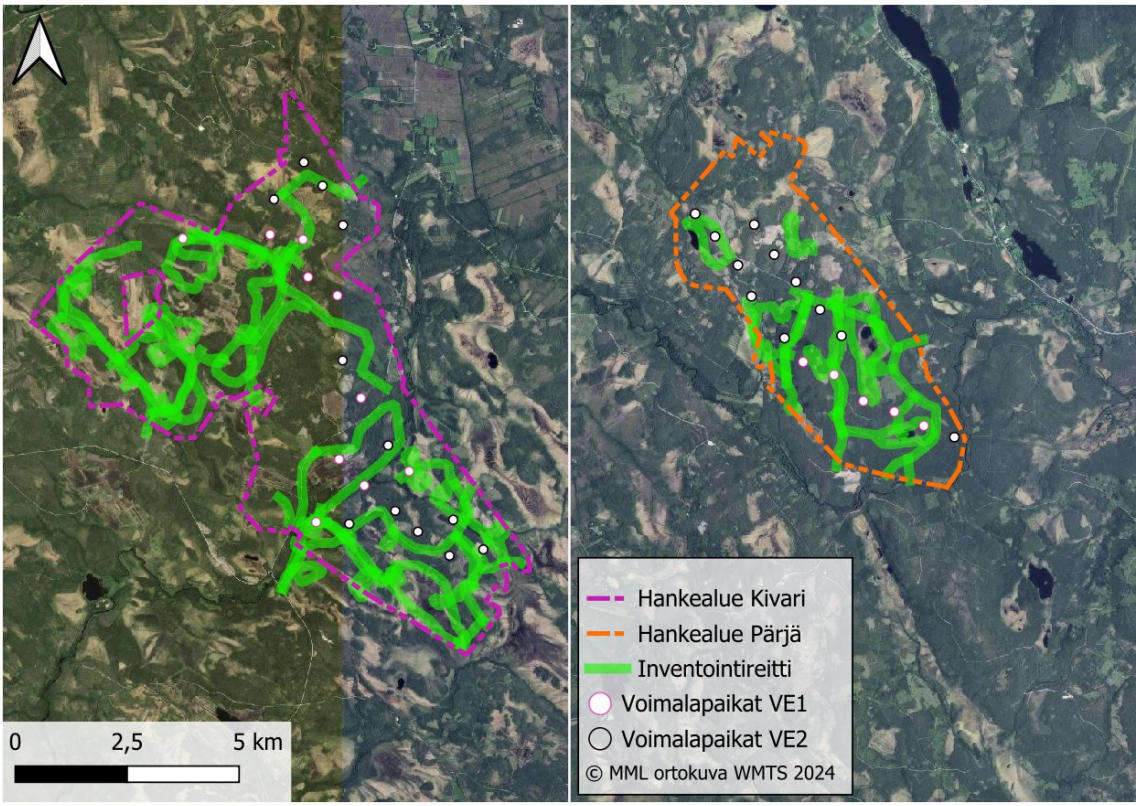
### 13.2.1 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Pärjän ja Kivarin hankealueiden arvokkaita luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on kartoitettu maastokaudella 2021 kasvillisuuden parhaan kasvukauden aikana. Kasvillisuuden ja luontotyyppien luontoselvitykseen on käytetty hankealueilla yhteensä neljä maastopäivää. Maastossa kartoitetut alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 124).

Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppiselvitykset maastossa kohdistettiin arvokohdetarkasteluna molemmille hankealueille. Kasvillisuusselvityksessä painopiste on uhanalaisissa, alueellisesti uhanalaisissa tai harvalukuisissa lajeissa, direktiivilajien (luontodirektiivi IV b) ja lähteiden sekä soiden lajiston esiintymisessä. Tausta-aineistona on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen avoimen paikkatiedon aineistoja sekä Suomen Metsäkeskuksen kuviotietoja metsävara-aineistosta, metsätalouden Kemera-ympäristötukikohteista ja metsälakikohteista. Lisäksi on tarkistettu ELY-keskuksen Metso-ohjelman rahoituksella perustetut lähimmät uudet yksityismaan suojelualueet ja määräaikaiset suojelualueet. Uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston havaintotiedot on koottu Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (laji.fi).

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen tulokset on raportoitu tarkemmin erillisessä luonto- ja linnustoselvitysraportissa, joka on YVA-selostuksen liitteenä 5. Maastoselvitysten perusteella laadittiin tuulivoima-alueiden kasvillisuuden yleiskuvaus, joka käsittää metsien, soiden ja pienvesien yleispiirteisen kuvauksen. Tarkemmin kuvaillaan arvokkaiksi todettuja luontokohteita. Kohteet on arvotettu niiden luonnonarvoihin perustuvien kriteerien perusteella (Mäkelä & Salo 2024). Luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu alueen luontoarvojen nykytilaselvitystulosten pohjalta.

Maastoselvityksistä on vastannut FM biologi Mika Jokikokko. Vaikutuksia kasvillisuuteen, luontotyyppeihin ja arvokkaisiin luontokohteisiin ovat arvioineet FM Juho-Matti Kyllönen ja FM Titta Makkonen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.




*Kuva 124. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksissä kuljetut reitit ja hankealueen rajaus.*

### 13.2.2 Vaikutusarviointi ja käytetty kriteeristö

Monitavoitearviointi on YVA-hankkeissa käytettävä arviointimenetelmä, jota on kehitetty Imperia –hankkeessa (Suomen Ympäristökeskus 2015). Hankkeen tavoitteena on ollut tuottaa järjestelmällinen tapa ja tarkoin määritellyt kriteerit vaikutusarviointiin. Kasvillisuuteen ja luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt kriteerit on määritelty Imperia -hankkeen esitysten pohjalta tuulivoimahankkeisiin sopiviksi (FCG Finnish Consulting Group Oy). Kasvillisuudelle ja luontokohteille muotoillut, kohteen/lajin herkkyyden ja vaikutuksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 2. Muutoksen kohteen herkkyydestä ja vaikutuksen suuruudesta (voimakkuus, laajuus, kesto ja palautuvuus) saadaan johdettua vaikutuksen merkittävyys. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyypin suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyysmäärittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyysmääritys pohjautuu kansainvälisen luonnonsuojeluliiton (IUCN) punaisen listan käyttämään luokitukseen, Suomen luonnonsuojelulakiin sekä EU:n direktiiveihin.

Muutoksen suuruusluokan määrittelyssä arvioidaan vaikutuksen alaisina olevien kasviyksilöiden ja/tai -populaatioiden osuutta suhteessa vastaavien elinympäristöjen yleisyyteen tai lajien esiintymistiheyteen ympäröivällä alueella. Luontotyyppitarkastelussa käytetään vastaavaa määrittelyä elinympäristöjen suhteen. Määrittelyssä huomioidaan myös vaikutuksen voimakkuus ja kesto sekä lajin/luontotyypin kyky palautua.

## 13.3 Nykytila

### 13.3.1 Yleiset kasvillisuusolosuhteet

Pudasjärven seutu on Pohjois-Pohjanmaan ja Koillismaan sekä Peräpohjolan vaihettumisalueella. Alueella on runsaasti soita. Seudullisesti tarkastellen etenkin luonnontilaiset suot ja virtavedet muodostavat kasvupaikkatyypeiltään edustavia ja monimuotoisia ns. alkuperäisen luonnon alueita. Niiden väliset kangasmetsien alueet ovat pääosin talousmetsiä. Myös ojitettujen soiden räme- ja korpimuuttumia sekä turvekankaita on laajalti. Syötteen alue hankealueiden itäpuolella on vaara-aluetta, jossa on pienialaisia rinnesoita ja rehevämpiä kasvupaikkatyyppejä. Kallioperäolosuhteiden perusteella hankealueiden eri osilla ei ole kalkkivaikutusta, mikä vähentää vaateliaan lajiston esiintymispotentiaalia. Lähinnä Kivarin alueen pohjoisosissa esiintyy diabaasijuonteita. Metsien kasvupaikkatyyppien osalta alueella vaihtelevat kuivat, kuivahkot ja tuoreet kankaat. Lehtomaisia kankaita esiintyy pienialaisesti tyypillisimmin pienvesien lähiympäristöissä.

Hankealueet ovat lähes kokonaan metsäisiä ja pääosin metsätalouskäytössä. Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa. Alueella vallitsevat puustoltaan nuoret ja varttuneet mäntyvaltaiset metsät. Taimikoita ja hakattuja alueita on eri puolilla hankealueita. Vanhempaa metsää on lähinnä kapealti puronvarsilla sekä laajempien luonnontilaisten suoalueiden reunusmetsissä. Kuusivaltaiset metsäkuviot sijoittuvat pääosin virtavesien varrelle sekä Pärjän alueella Palovaaran länsirinteelle.

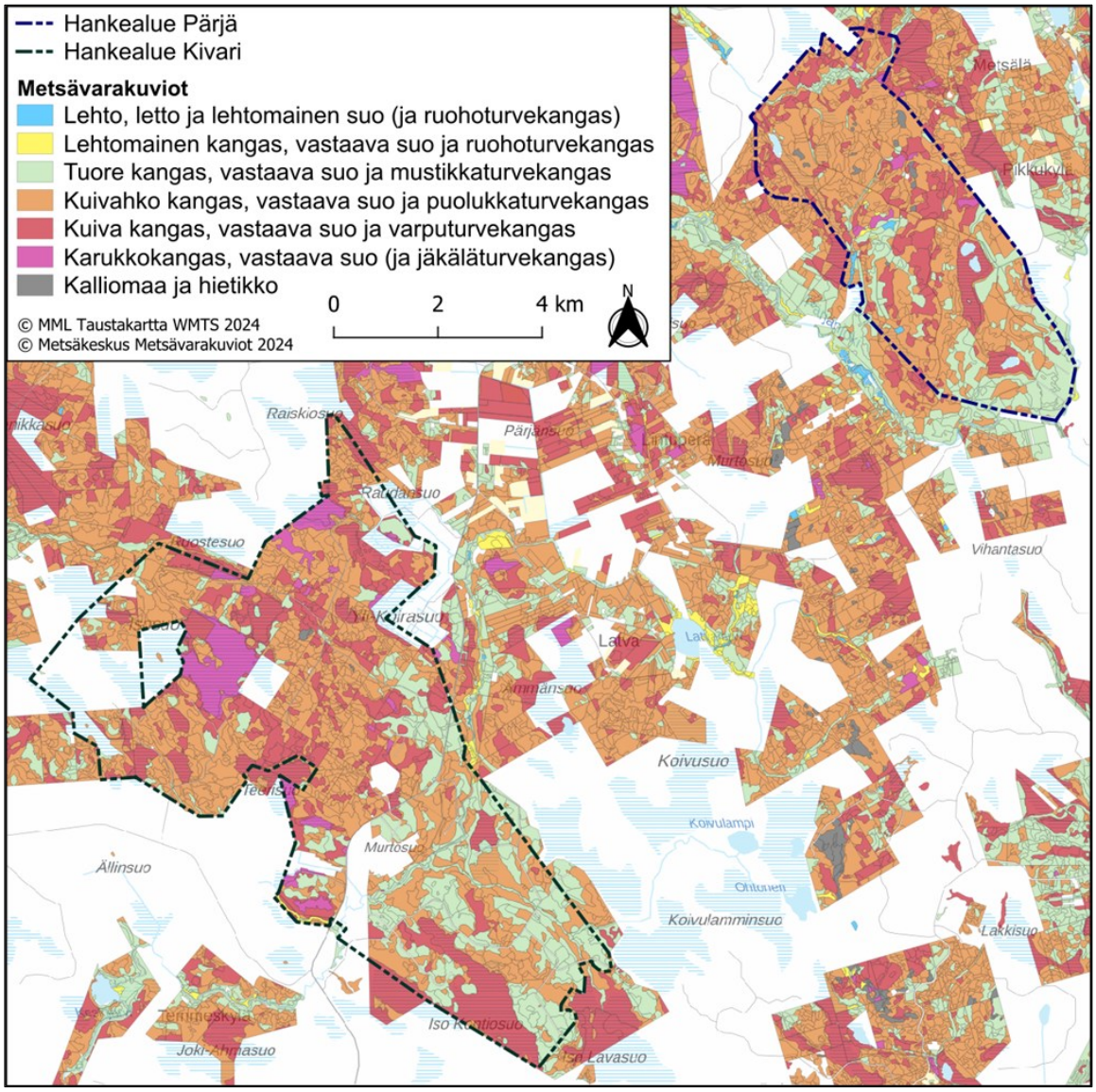
Metsä- ja suoympäristöjen lisäksi hankealueilla on lampia ja pieniä virtavesiä, pienvesiä ja lähdeympäristöjä. Lähteistä ja lähdeympäristöistä osa on ojitusten muuttamia. Muita pienvesiä ovat suo- ja metsälammet, norot sekä luontaisesti mutkittelevat purojaksot. Useimmat alueen puroista ovat ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita.

*Kivari*

Kivarin alue sijoittuu kokonaan kasvillisuusvyöhykkeiden alajaossa keskiboreaaliseen Pohjanmaan vyöhykkeeseen (3a). Suokasvillisuuden osalta alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan aapasoiden alueelle (3b). Pinnanmuodoiltaan Kivarin hankealue on suhteellisen tasaista. Korkeimmat kohdat sijoittuvat alueen kesiosaan Teerikankaalle, jossa kulkee muuta aluetta korkeampi pohjoinen - etelä -suuntainen harjanne. Kivarin alueella on hieman Pärjän aluetta enemmän ja laajempia suoalueita. Alueen suotyypeissä esiintyy myös ravinteisia soita ja pienialaisia reheviä korpia. Ojitettua turvemaata ja turvekankaita sijoittuu alueelle runsaasti. Kivarin hankealueella on myös pieniä turvetuotantoalueita ja alueelle sijoittuu Kivarinjoki.

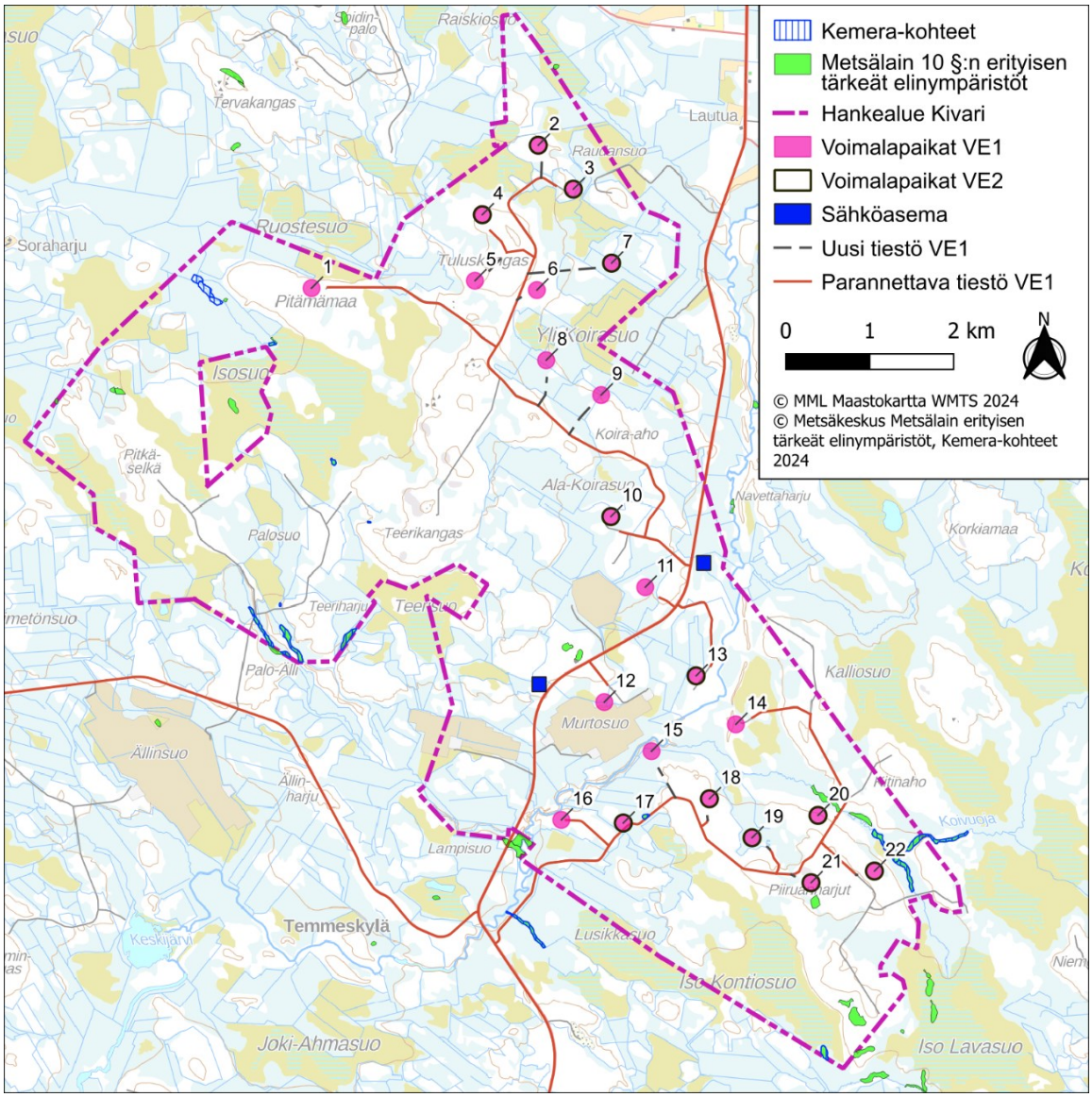
*Pärjä*

Pärjän alue on keskiboreaalisen Pohjanmaan vyöhykkeen (3a) ja keskiboreaalisen Pohjois-Karjalan–Kainuun vyöhykkeen (3b) vaihettumisaluetta. Lisäksi pieni osa Pärjän alueen pohjoisosasta sijoittuu pohjoisboreaaliselle Koillismaan kasvillisuusvyöhykkeelle (4a). Suokasvillisuuden osalta alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan aapasoiden alueelle (3b). Pärjän alueella on enemmän korkeuseroja, rinteiden pienialaisia korpia ja virtavesien lähiympäristöä sekä lähteisyyttä. Alueen metsät ovat hyvin tehokkaasti metsätalouskäytössä. Pärjän alueella on Metsäkeskuksen tietokannoissa metsätalouden arvokkaiden elinympäristöjen osalta myös ympäristötukikohteita (Kemera).

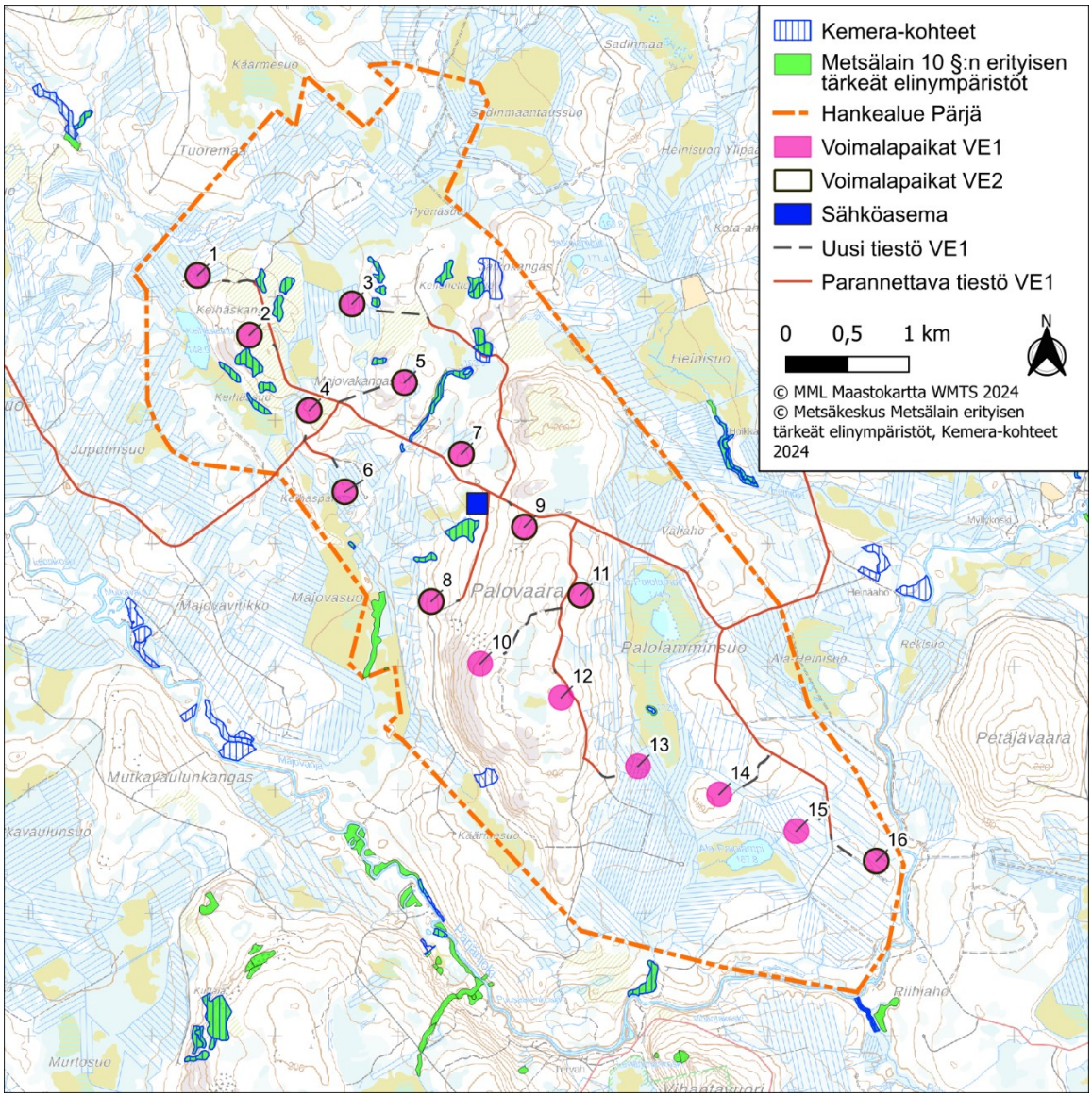



*Kuva 125. Kasvupaikat metsävara-aineiston mukaan. Osalta Kivarin alueesta ei ole metsävarakuviotietoja (Metsäkeskus 2024).*

*Kuva 126. Hakkuuaukko, metsäoja ja nuorta taimikkoa Pärjän alueella.*




*Kuva 127. Kivarin alueella metsäsuunnittelussa todetut metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristökohteet (MetsäL 10 §) sekä metsätalouden ympäristötukikohteet (Kemera) (Suomen Metsäkeskus 2024, avoin metsävaratieto).*




*Kuva 128. Pärjän alueella metsäsuunnittelussa todetut metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt sekä metsätalouden ympäristötukikohteet (Kemera) (Suomen Metsäkeskus 2024, avoin metsävaratieto).*

### 13.3.2 Metsät

*Kivari*

Kivarin alueen metsät ovat pääosin metsätalouskäytössä olevia kivennäismaita sekä ojitettuja turvekankaita. Metsien kasvupaikkatyyppien osalta Kivarin alueella esiintyy kuivia, kuivahkoja ja jonkin verran tuoreita kankaita. Pienialaisesti esiintyy myös lehtomaisia kankaita, jotka sijoittuvat usein pienvesien lähiympäristöön.

Metsät ovat ikärakenteeltaan valtaosin varttuneita talousmetsiä, osin myös hakkuukypsää metsikköä. Hakkuualoja ja taimikoita on suhteellisen paljon eri puolella Kivarin aluetta. Metsätyypiltään Kivarin alueella esiintyy variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoa kangasta ja jonkin verran puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuoretta kangasta.

Puustoltaan iäkkäämpiä metsäkuvioita on hankealueen kaakkoisosassa, jossa on joitain uudistuskypsiä, puustoltaan yli 100-vuotiaita metsäkuvioita. Vanhemman metsän kuvioille

tunnusomaista on muuta metsäympäristöä suurempi lahopuun määrä. Samoilla alueilla on hieman lahopuuta Kivarin alueen pohjoisosassa on geologisesti arvokkaaksi kohteeksi luokiteltu valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma Tuluskangas.

*Pärjä*

Pärjän aluetta luonnehtivat suuret korkeuserot, lähteisyys, rinteiden pienialaiset korpisoistumat ja pienten virtavesien lähiympäristöt. Pärjän alueen metsät ovat pääosin hyvin tehokkaasti metsätalouskäytössä olevia kivennäismaita sekä ojitettuja turvekankaita. Pärjän alueella on Metsäkeskuksen tietokannoissa metsätalouden arvokkaiden elinympäristöjen osalta myös ympäristötukikohteita (Kemera). Metsäiset ympäristötukikohteet ovat lähinnä kalliometsiä. Metsien kasvupaikkatyyppien osalta Pärjän alueella esiintyy kuivia, kuivahkoja ja tuoreita kankaita, jotka painottuvat alueen eteläosaan. Sekä Kivarin että Pärjän alueilla esiintyy myös lehtomaisia kankaita, jotka sijoittuvat usein pienvesien lähiympäristöön. Palovaara Pärjän alueen keskiosassa on metsätyypiltään suurelta osin varttuneen kasvatusmetsän variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoa kangasta ja variksenmarja-kanervatyypin (ECT) kuivaa kangasta. Palovaara on pieneltä osin metsätyypiltään puolukka-mustikkatyypin (VMT) tuoretta kangasta sekä metsäimarre-mustikkatyypin (DMT) lehtomaista kangasta.

Metsät ovat ikärakenteeltaan valtaosin varttuneita talousmetsiä. Äskettäin harvennettuja metsäalueita on paljon. Hakkuualoja ja eri kehitysasteella olevia taimikoita on jonkin verran eripuolella Pärjän aluetta. Talousmetsien joukossa alueen luontoarvoja lisäävät pienet virtavesiuomat, joiden varrella puusto on ympäristöään monimuotoisempaa, vanhempaa, osin metsätaloudessa säästettyä. Maaperä kivennäismaa-alueilla on moreenia.

### 13.3.3 Suoluonto ja pienvedet

*Kivari*

Kivarin alueelle luonteenomaista on soiden runsaus. Alueella on laajoja luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia suoalueita. Myös ojitettuja soita ja turvekankaita on runsaasti. Alueen keskiosassa on turvetuotantoalueita.

Pinta-alaltaan suurimmat suot, kuten Isosuo, Teerisuo ja Iso Kontiosuo, muodostavat suoluontotyypeiltään edustavia ja pääosin luonnontilaltaan edustavia suoluontokokonaisuuksia. Suot ovat valtaosin ravinteisuudeltaan oligotrofisia tai mesotofisia, tyyppillisesti saravaltaisia tai kalvakkarahkasammalvaltaisia. Kokonaisuudessaan Kivarin alueella vallitsevat lyhytkorsinevat ja saranevat, jotka vaihettuvat reunoilla sararämeiksi, paikoin lyhytkorsirämeiksi. Kivennäismaan reunoilla esiintyy myös rahkarämeitä sekä tupasvilla- ja isovarpurämettä. Pinta-alaltaan laajimpien ja vetisimpien soiden, kuten Isosuon, Teerisuon, Savisuon ja Iso Kontiosuon, keskiosissa on laajalti rimpinevaa. Rimpinevat ovat lähinnä sararimpinevoja (SRiN) ja rahkasammalrimpinevoja (RaRiN). Paikoin esiintyy myös ruopparimpinevaa (RuRiN), jolle tyypillisiä ovat laajat, vetiset ruoppapinnat. Proksimaaliosissa ja reunoilla esiintyy hieman lähteisyyttä. Kivarin alueella esiintyy myös ravinteisia suotyyppejä ja pienialaisia reheviä puronvarsikorpia. Ravinteisuus keskittyy Kivarin alueen eteläosiin. Ravinteisuutta ilmentävää kasvi- ja sammallajistoa esiintyy etenkin hankealueen luoteisosassa sijaitsevan Isosuon pohjoisosassa rimpinevalla, jossa on lapinkämmekän, suopunakämmekän ja rimpivihvilän kasvupaikkoja.

Koivuojan, Kissaojan, Ruosteojan ja Jyrkänojan purovarsikorvet ovat luontotyypeiltään edustavia ja monimuotoisia kohteita, jossa vaihtelevat mm. ruohokorvet sekä mustikka- ja muurainkorpiosat. Koivuojan- ja Kissaojan purojen haarautumiskohdassa on lettoa, joka vaihettuu puron varressa ruohokangaskorveksi. Isovarpurämeitä esiintyy joidenkin suurten aapasoiden laidoilla kuten Isosuon luoteisosan reunalla sekä Savisuon koillisosassa.

Ojitetut suot ovat puustoltaan heikkokasvuisia ja niillä esiintyy lähinnä varputurvekangasta, osin puolukkaturvekangasta sekä mustikkaturvekangasta.

Kivarin alueen pintavesiuomat ja pienet virtavedet ovat suurelta osin luonnontilaltaan muuttuneita ojitusten ja uomien oikaisun vuoksi. Hankealueen läpi lounaaseen virtaa Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä ojia, kuten Koivuoja hankealueen kaakkoisosassa. Kivarinjoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä ja kemiallinen tila on huono. Muita virtavesiä ovat hankealueen länsiosassa Teerioja ja Jyrkänoja sekä hankealueen pohjoisosassa Ruosteoja. Kivarinjokeen sisältyy luonnontilaisia puro- ja koskijaksoja. Uomaltaan pääosin luonnontilaisia virtavesiä ovat Koivuoja ja Jyrkänoja. Luonnontilaiset purot ovat vesilain mukaisia vesistöjä, joiden muuttaminen edellyttää vesilain luvan (VL 3 luku 2 §).

Kivarin alueelle sijoittuu luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, joista vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §) ovat norot, lähteet sekä alle hehtaarin suuruiset lammet. Alueen ainoa lampi on pieni suolampi, Tuluslampi, hankealueen koillisosassa. Lähteisiä ympäristöjä on sekä Kivarin alueen läntisessä, että kaakkoisessa osassa. Lähteisillä alueilla luonteenomaista on korpikasvillisuus, mahdollisesti esiintyy myös ravinteisia suotyyppejä. Ojitukset ovat mahdollisesti heikentäneet joidenkin lähdeympäristöjen luonnontilaa. Osa alueen pienvesistä ovat metsä- ja suo-ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita

*Pärjä*

Pärjän alueelle sijoittuu jonkin verran ojitettuja turvemaita, jotka ovat nykyisin turvekankaita tai rämemuuttumia. Ojittamattomat suoluontokohteet ovat pääosin oligotrofisia ja mesotrofisia soita. Alueella esiintyy Pääasiassa saranevoja, kalvakkanevoja, sekä lyhytkorsirämeitä. Pärjän alueella on Metsäkeskuksen tietokannoissa metsätalouden arvokkaiden elinympäristöjen osalta ympäristötukikohteita (Kemera), joista suokohteet ovat lähinnä vähäpuustoisia soita.

Pärjän alueen laajin luonnontilaisen kaltainen suo on Pyöriäisuon, Kellohettensuon ja niiden lähisoiden muodostama suoluontokokonaisuus. Luoteislaidaltaan suo on kuitenkin ojitettu. Myös pohjois- ja länsilaidan reunaa on ojitettu. Muita pinta-alaltaan suuria soita ovat Palolamminsuo, Majovansuo, Keihässuo sekä Käärmesuo, joista Majovasuo rajoittuu osin Pärjän alueen ulkopuolelle. Pääasiassa kalvakkanevoista (KaN) koostuvilla aapasoilla on rimpinevaosuuksia kuten Palolamminsuon rahkasammalrimpinevat (RsRiN) ja Majovasuon itäisen osan ruopparimpinevat (RuRiN). Lyhytkorsinevoja (LkN), pallosararämeitä (PsR) ja tupasvillarämeitä (TR) esiintyy pienialaisesti.  Pärjän alueen ojitetuilla soilla esiintyy lähinnä puolukkaturvekangasta, sararämemuuttumia, kuivahtaneita rahkarämeitä sekä varputurvekankaita.

Hankealueen pintavesiuomat ja pienet virtavedet ovat suurelta osin luonnontilaltaan muuttuneita ojitusten ja uomien oikaisun vuoksi. Pärjän hankealueen keskiosassa virtaa lounaaseen Majovaoja ja pohjoisosassa virtaa länteen Ruo-oja. Uomaltaan ne ovat luontaisesti mutkittelevia. Lähiympäristössä on ojituksia, joista osa päätyy puroon. Pärjänjoki virtaa hankealueen eteläja länsipuolella. Siihen sisältyy useita koskijaksoja. Pärjänjoki on ekologiseltaan tilaltaan erinomainen. Luonnontilaiset purot ovat vesilain mukaisia vesistöjä, joiden muuttaminen edellyttää vesilain luvan (VL 3 luku 2 §).

Pärjän hankealueella on useita lampia ja järviä, joista suurimmat ovat Keihäslampi hankealueen pohjoisosassa, Ylä-Palolampi hankealueen keskiosissa ja Ala-Palolampi alueen eteläosassa. Alueelle sijoittuu luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, joista vesilain suojeltuja luontotyyppejä (VL 2 luku 11 §) ovat norot, lähteet sekä alle hehtaarin suuruiset lammet. Palolamminsuon eteläosassa on pieni vesilailla suojeltu suolampi. Lähteisiä ympäristöjä on Pärjän alueen pohjois-, keski- ja länsiosissa. Lähteisillä alueilla luonteenomaista on korpikasvillisuus,

mahdollisesti esiintyy myös ravinteisia suotyyppejä. Ojitukset ovat voineet heikentää joidenkin lähdeympäristöjen luonnontilaa. Noroja esiintyy Pärjän alueen keski- ja länsiosassa.

*Kuva 129. Alueelle tyypillistä kuivahkon kankaan kasvatusmännikköä.*

*Kuva 130. Hankealueelle sijoittuu turvetuotannossa olleiden alueiden reunojen muuttumia, jotka vaihettuvat paikoin luonnontilaisemmiksi suotyypeiksi (ei kuvassa).*

### 13.3.4 Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Hankealueen arvokkaat luontokohteet on kartoitettu kesän 2021 maastoselvitysten aikana ja arvotettu luontotyyppien uhanalaisuuden ja luonnontilaisuuden mukaan. Täydentäviä maastoselvityksiä tehdään maastokaudella 2024. Luontokohteiden tarkempi esittely on luontoselvitysten erillisraportissa (liite 5).

*Kuva 131. Virtavesien lähiympäristöissä on tunnistettuja talousmetsien arvokkaita luontokohteita Kivarin alueella.*

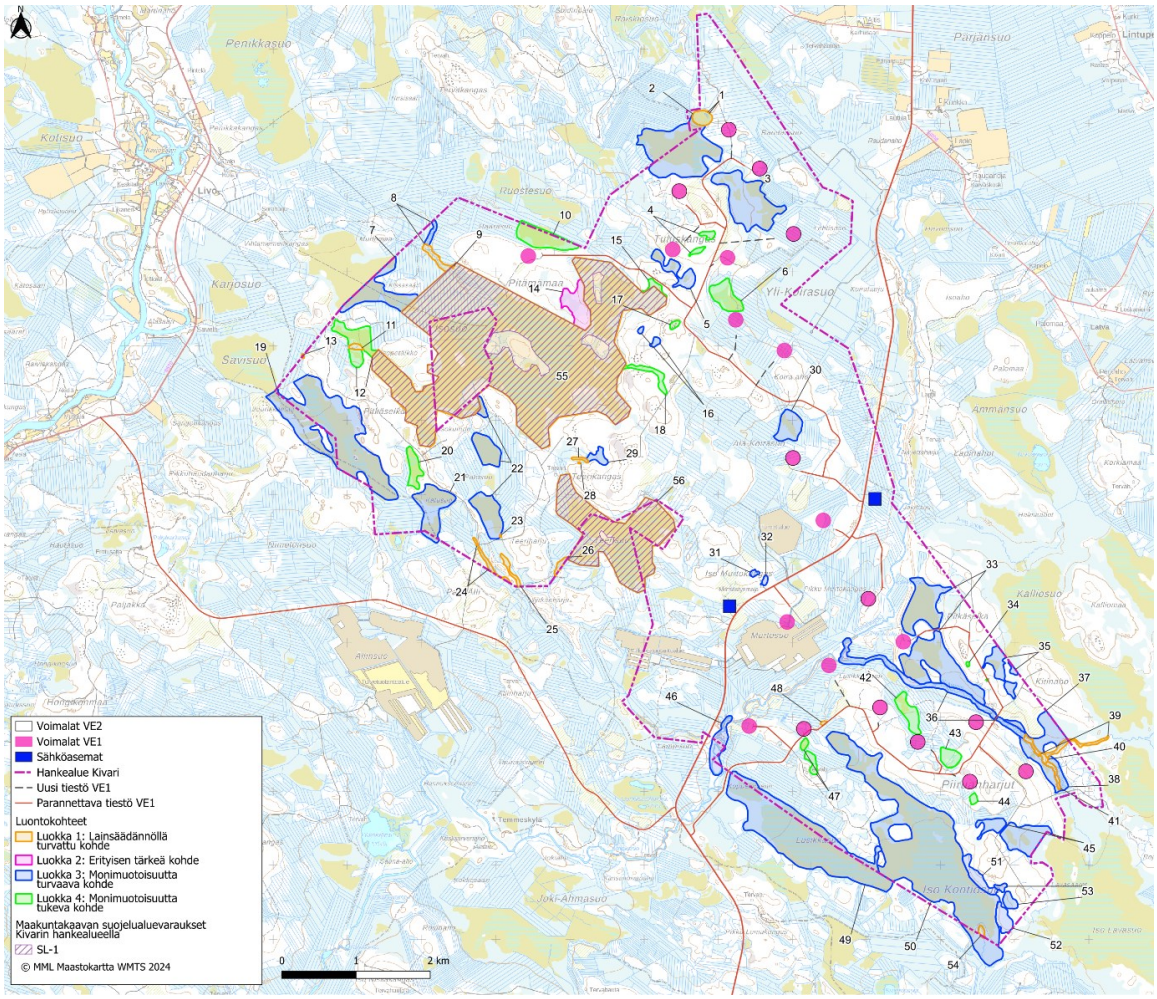
*Kivari*

Kivarin alueen luontoarvot ovat luonnontilaisten soiden lajistossa ja luontotyypeissä, lähdeympäristöissä, virtavesissä ja muissa pienvesissä (luonnontilaiset purot ja norot, alle hehtaarin kokoiset lammet) ja niiden lähiympäristöissä (puronvarsilehdot ja -korvet). Ojittamattomat, pinta-alaltaan laajat, luontotyypeiltään monimuotoiset suoluontokokonaisuudet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia kohteita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien ja huomionarvoisen linnuston esiintyminen. Hankealueelta ei todettu luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §). Vesilain suojeltuihin luontotyyppeihin Kivarin alueella kuuluvat lähteet, norot ja alle hehtaarin kokoiset suolammet (VL 2 luku 11 §), jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Lisäksi alueella on virtavesien luontotyyppejä.

Kivarin alueella on 56 luontokohdetta (Kuva 132). Kohteet on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi maasto- ja karttatarkastelun perusteella. Vesilain suojellut luontotyypit (VL 2 luku 11 §), kuten lähteet, norot ja alle hehtaarin kokoiset lammet, ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita ja kuuluvat arvoluokkaan 1. Arvokkaita pienvesiä hankealueella ovat lähteet, norot, purojen luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset osat sekä lammet. Kivarin alueen yhteydessä on kaksi maakuntakaavassa perustettavaksi suojelualueeksi varattua aluetta; Näistä osa Isosuosta on rajattu pois hankealueesta ja osa Teerisuosta rajautuu Kivarin alueen lounaispuolelle, hankealueen ulkopuolelle. Lähdeympäristöjä Kivarin alueella on kahdeksan, noroja neljä sekä yksi alle hehtaarin suuruinen lampi.

Kivarin alueelta on rajattu seitsemän metsätalouden Kemera-ympäristötukikohdetta (Suomen Metsäkeskus, avoin metsätieto 2/2024), (Kuva 127) jotka muodostavat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita aluekokonaisuuksia Ruosteojan, Jyrkänojan, Koivuojan sekä Kissaojan puronvarsikorvissa sekä Kissaojan letossa. Kemera-ympäristötukikohteet ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita (arvoluokka 1), joilla metsätaloustoimenpiteet on yleensä kielletty

kohteiden ominaispiirteiden säilyttämiseksi. Lisäksi hankealueelta on tiedossa 35 metsäsuunnittelussa todettuja metsälain erityisen tärkeää elinympäristökohdetta (MetsäL 10 §) (Kuva 127), jotka ovat pienvesien välittömiä lähiympäristöjä (lähteet, lähteiköt, purot, norot), tuoreita lehtoja, reheviä korpia ja lettoja, pieniä kangasmetsäsaarekkeita ojittamattomilla soilla sekä vähäpuustoisia soita, louhikoita ja kivikoita (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 2/2024. Kohteet ovat pinta-alaltaan pieniä, pääosin alle hehtaarin suuruisia. Kemera-ympäristötukikohteet ja metsälakikohteet on sisällytetty arvokkaiden luontokohteiden rajauksiin.




*Kuva 132. Arvokkaat luontokohteet Kivarin hankealueella (1–56).*

Kivarin hankealueelta ei ollut aiempia havaintotietoja luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien esiintymistä. (Suomen lajitietokeskus 2/2024). Alueelta oli tiedossa kaksi valtakunnallisesti uhanalaisen, vaarantuneen (VU) lapinkämmekän esiintymää. Maastoselvityksissä paikannettiin viisi valtakunnallisesti silmälläpidettävän lajin sekä viisi alueellisesti uhanalaisen lajin esiintymää.

Maastoselvityksissä havaittuja lajeja olivat valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) suopunakämmekkä sekä alueellisesti uhanalaiset (RT 3a) rimpivihvilä, vaaleasara, kultasirppisammal ja punasirppisammal. Muita huomionarvoisia havaittuja lajeja olivat lamparerahkasammal, kuovinrahkasammal sekä ravinteisuutta ilmentävät lettorahkasammal ja rassisammal.

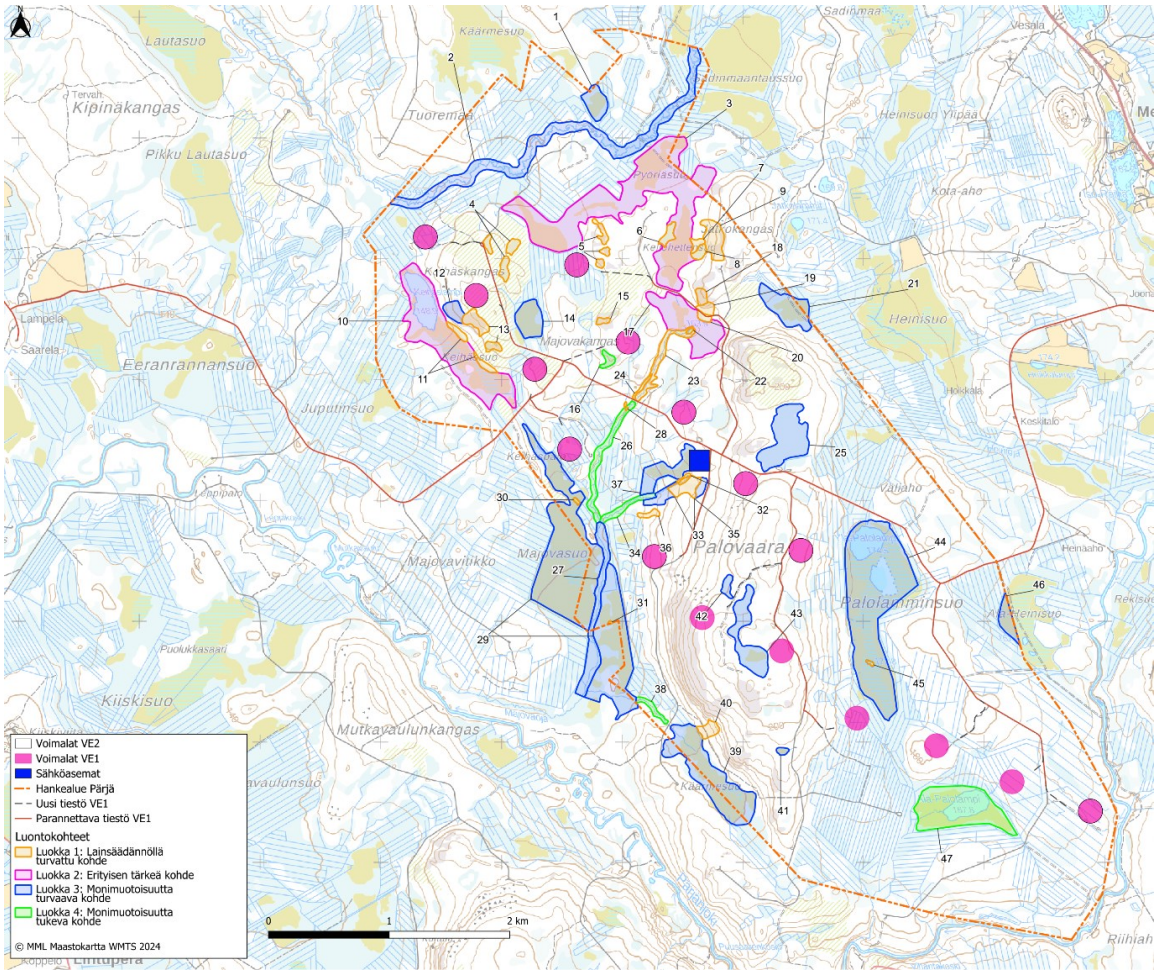
Muutoin Kivarin hankealueen lajistolliset arvot ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Joidenkin alueen soiden hydrologia on muuttunutta ja kivennäismaan talousmetsät ovat puustoltaan pääosin nuoria. Huomionarvoisen lajiston kannalta merkittävimpiä kohteita ovat luonnontilaisten soiden ravinteiset osat, pienvesien lähiympäristöt ja puronvarsimetsät.

*Pärjä*

Pärjän alueen luontoarvot ovat luonnontilaisten soiden lajistossa ja luontotyypeissä, lähdeympäristöissä, virtavesissä ja muissa pienvesissä (luonnontilaiset purot ja norot, alle hehtaarin kokoiset lammet) ja niiden lähiympäristöissä (puronvarsikorvet), sekä vähäpuustoisissa soissa ja kalliometsissä. Ojittamattomat, pinta-alaltaan laajat, luontotyypeiltään monimuotoiset suoluontokokonaisuudet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia kohteita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien ja huomionarvoisen linnuston esiintyminen. Hankealueelta ei todettu luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §). Vesilain suojeltuihin luontotyyppeihin Pärjän alueella kuuluvat lähteet, norot ja alle hehtaarin kokoiset lammet (VL 2 luku 11 §), jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Lisäksi alueella on virtavesien luontotyyppejä.

Pärjän alueella on 47 luontokohdetta (Kuva 133). Kohteet on rajattu arvokkaiksi luontokohteiksi maasto- ja ilmakuvatarkastelun perusteella. Vesilain suojellut luontotyypit (VL 2 luku 11 §), kuten lähteet, norot ja alle hehtaarin kokoiset lammet, ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita ja kuuluvat arvoluokkaan 1. Arvokkaita pienvesiä hankealueella ovat lähteet, norot, purojen luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset osat sekä lammet. Lähdeympäristöjä Pärjän alueella on neljä, noroja kaksi sekä kaksi alle hehtaarin suuruista lampea.

Pärjän alueelta on rajattu 21 metsätalouden Kemera-ympäristötukikohdetta (Suomen Metsäkeskus, avoin metsätieto 2/2024) (Kuva 128), jotka muodostavat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita aluekokonaisuuksia Majovaojan purovarsikorvessa, vähäpuustoisilla soilla, kalliometsissä sekä Palovaaran kuusilehdossa. Kemera-ympäristötukikohteet ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita (arvoluokka 1), joilla metsätaloustoimenpiteet on yleensä kielletty kohteiden ominaispiirteiden säilyttämiseksi. Lisäksi hankealueelta on tiedossa 26 metsäsuunnittelussa todettua metsälain erityisen tärkeää elinympäristökohdetta (MetsäL 10 §) (Kuva 128), jotka ovat pienvesien välittömiä lähiympäristöjä (lähteet, tihkupinnat, norot, purot, lammet), kosteita lehtoja sekä vähäpuustoisia soita ja kallioita (Suomen Metsäkeskus, avoin metsävaratieto 2/2024). Kemera-ympäristötukikohteet ja metsälakikohteet on sisällytetty arvokkaiden luontokohteiden rajauksiin.




*Kuva 133. Arvokkaat luontokohteet Pärjän hankealueella (1–47)*

Pärjän hankealueelta ei ollut aiempia havaintotietoja luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien tai erityisesti suojeltavien lajien esiintymistä (Suomen lajitietokeskus 2/2024). Alueelta ei ole tiedossa valtakunnallisesti uhanalaisten lajien kasvupaikkoja. Maastoselvityksissä paikannettiin yksi valtakunnallisesti silmälläpidettävän (NT) lajin, suopunakämmekän kasvupaikka. Muita huomionarvoisia havaittuja lajeja olivat kurjenrahkasammal ja purokaltiosammal, jotka ovat Suomen kansainvälisiä vastuulajeja (EVA).

Muutoin Pärjän hankealueen lajistolliset arvot ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Alueen soiden hydrologia on muuttunutta ja kivennäismaan talousmetsät ovat puustoltaan pääosin nuoria. Huomionarvoisen lajiston kannalta merkittävimpiä kohteita ovat luonnontilaisten soiden ravinteiset osat, pienvesien lähiympäristöt ja puronvarsimetsät.

## 13.4 Tuulivoimarakentamisen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

### 13.4.1 Yleiset kasvillisuusvaikutukset hankkeessa

Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilta raivataan rakennus- ja asennustöitä varten puusto noin 1,5–2,5 hehtaarin laajuiselta alueelta. Uusia huoltoteitä varten puusto poistetaan teiden rakentamisalueilta tien molemmin puolin, ja myös parannettavien teiden alueella puustoa voidaan joutua hieman poistamaan. Puustosta vapaan alueen on oltava noin 10–22 metriä leveä, pitkien ja leveiden kuljetusten vuoksi.

Rakentamisaikana rakentamisalueiden raivaamisen seurauksena voimaloiden ja huoltotiestön lähialueiden kasvillisuus muuttuu avoimemman kasvupaikan lajistoksi. Reunavaikutuksen lisääntyminen suosii avoimiin ympäristöihin sopeutunutta lajistoa.

Metsien lajistolle kohdistuvat vaikutukset rakennuspaikoilla ovat pysyviä tuulivoimahankkeen toiminta-ajan. Ne arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan vähäisiksi, koska rakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on kohtalaisen vähäinen suhteessa koko rajattuun hankealueeseen. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa alueellisesti sekä valtakunnallisesti hyvin yleisiin metsäluontotyyppeihin.

Kivennäismaalle sijoittuvissa rakennuspaikoissa kasvillisuusvaikutukset ovat ominaisuuksiltaan jossain määrin pysyviä, sillä toiminnan loputtua, maisemoinnin jälkeen alueelle tyypillinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, soramassojen tuonti) ja vesitaloudessa (tiepenkereet).

Turvepohjalle aiheutuvat vaikutukset niin ikään muuttavat kasvupaikan ominaisuuksia, sillä kohteelle tuodaan runsaasti murskeita ja maamassoja, joten suoaltaan alueella luontainen uudelleen soistuminen tulevaisuudessa ei tuota enää matalaa nevaa. Kivarin alue on osittain kuitenkin turvetuotannon takia ihmisen muokkaamaa jo valmiiksi. Turvepohjan palautuminen rakenteiden purkamisen jälkeen ei ole missään tapauksessa luontaista. Kautta koko alueen voimaloiden rakentamisalueet palautuvat kuitenkin ennen pitkää tavanomaisiksi metsätalousalueiksi tai niille suunnitellaan muuta maankäyttöä.

Tavanomaisten talousmetsien ja niiden lajiston herkkyys arvioidaan vähäiseksi ja muutoksen suuruus vähäiseksi. Hankkeen vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi tavanomaisille talousmetsille.

*Kivari*

Kivarin alueella voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat vaihtelevasti nuorille mänty- tai kuusikankaille, varttuneille mäntykankaille, tuoreille tai kuivahkoille mäntykankaille, turvekankaille sekä mäntytaimikoille tai hakatuille alueille. Voimalarakentamisen vaikutukset kohdistuvat siis lähes kokonaan ennestään ihmisvaikutteiseen, tavanomaiseen metsäluontoon. Kivarin alueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on lisäksi jonkin verran reunavaikutteista turvetuotantoalueiden, pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

*Pärjä*

Pärjän alueella voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat vaihtelevasti nuorille mäntykankaille, varttuneille mänty- tai kuusikankaille, kuivahkoille tai kuiville mäntykankaille, turvekankaille sekä mäntytaimikoille tai hakatuille alueille. Suunniteltu sähköasema sijoittuu yhden luontokohteen itäosaan (luontokohde 37. Palovaara NW suo). Pärjän alueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on lisäksi jonkin verran reunavaikutteista, pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

### 13.4.2 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

*Kivari*

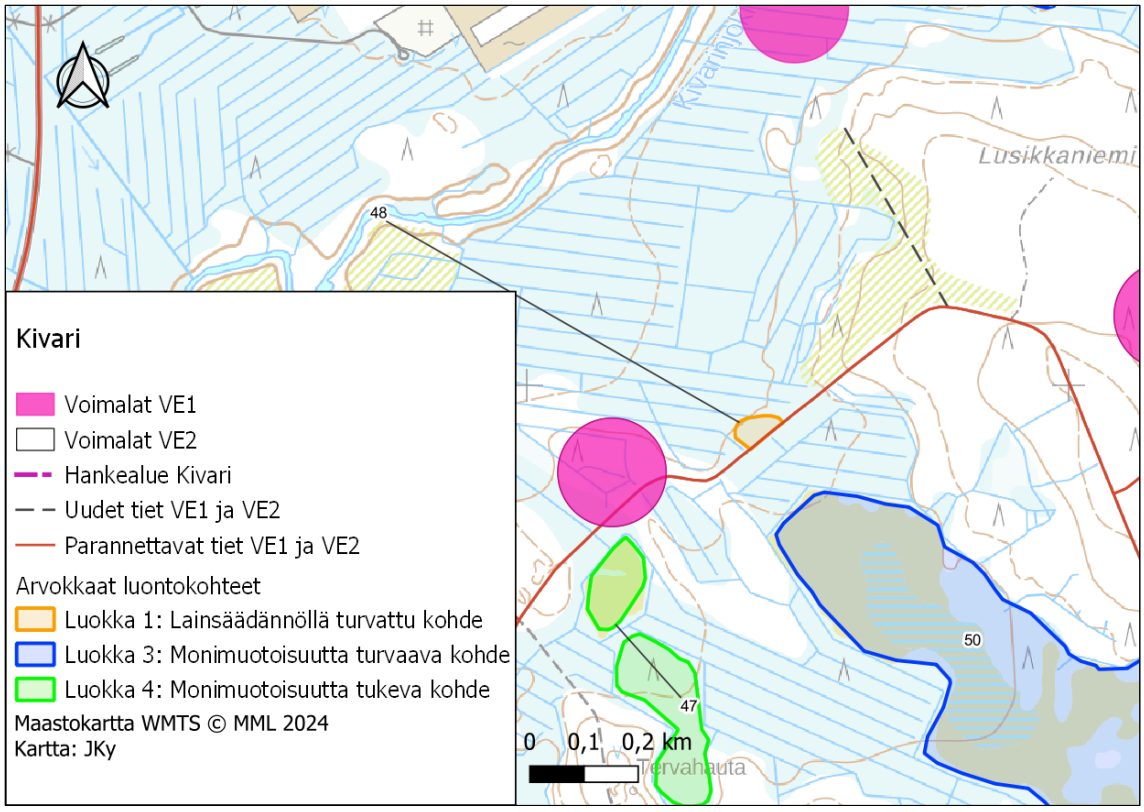
Kivarin alueelta ja sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuista 56 arvokkaasta luontokohteesta kaikki sijaitsevat yli 100 metrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista. Osa luontokohteista sijaitsee alle 25 metrin, osa alle kymmenen metrin päässä parannettavista huoltoteistä. Hankkeesta voi aiheutua joillekin kohteille suoria pinta-alavaikutuksia, sekä kohteen pienilmastoa muuttavaa reunavaikutusta (joka ulottuu kangasmetsissä enintään 50 metrin päähän) voi ilmetä.

Tuulivoimahankeen rakennusaikana rakennuspaikoilta voi valuvan pintaveden mukana lähteä liikkeelle jonkin verran kiintoainesta, mikä voi väliaikaisesti heikentää esimerkiksi kirkasvetisten purojen vedenlaatua. Parannettavan huoltotien rakentaminen voi vaikuttaa haitallisesti lähteen luonnontilaisuuteen. Kivarin alueella sijaitsee luontokohteena rajattuja lähteitä, lampia, noroja ja puroja sekä soita ja luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä. Lusikkaniemi SW lähteelle (luontokohde 48 VE1 ja VE2) tien parantamisen vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan suuri. Kivarin alue on kokonaisuudessaan jonkin verran ojitettu ja normaalin metsätaloustoiminnan piirissä, jolloin hankkeen rakentamisesta mahdollisesti aiheutuva kiintoainekuormitus luontokohteille on pieni normaaliin ojitetuilta soilta ja metsätalousalueilta tulevaan kuormitukseen verrattuna. Suuri, maisemasta erottuva puu (57. suuri puu, VE1) parannettavan tien länsilaidalla on huomioitu tässä, jotta sitä ei kaadettaisi. Varsinainen luontokohde kyseinen puu ei ole. Teiden parantamisen vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkemmin alla olevassa taulukossa (Taulukko 45).

*Taulukko 45. Vaikutusten arviointi Kivarin alueen arvokkaille luontokohteille.*

| Luontokohde | Luontokohteen kuvaus | Arvoluokka ja kohteen herkkyys | Lyhin etäisyys hankera-kenteesta | Vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 |
| 33. Mustasuvannonharjun ja Mustasuvannon suot | Pääasiassa oligotrofista saranevaa. Myös oligotrofista rahkasammalrimpinevaa laajasti. Mustasuvannonharjun suon ja Mustasuvannon suon välistä aluetta hieman ojitettu. Pinta-ala: 68,2 ha | Arvoluokka 3. Herkkyys suuri. | 13,5 m (parannettava tie VE1). | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaa. | **Ei vaikutusta.** |
| 36. Koivuoja | Koivuoja on noin kaksi metriä leveä, ruskeavetinen puro, jonka pohja on hienoa hietaa. Puronvarsi on pääasiassa ruohokorpea ja muurainkorpea. Osa luontokohteesta MetsäL 10 §. Pinta-ala: 22,1 ha | Arvoluokka 3. Herkkyys suuri. | 7,5 m (parannettava tie VE1). | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi pienentää puronvarsikorven pinta-alaa ja reunavaikutus ulottuu syvemmälle luontokohteeseen tien molemmin puolin. | **Ei vaikutusta.** |
| 48. Lusikkaniemi SW lähde | Lähdeympäristö ojitetulla alueella. VL 2 luku 11 §. Kemera- sekä MetsäL 10 §:n kohde, pienveden välitön lähiympäristö, lähde. | Arvoluokka 1. Herkkyys erittäin suuri. | Parannettava tie leikkaa luontokohteen reunaa. (VE1 ja VE2) | **Suuri vaikutus.** Tien parantaminen pienentää kohteen pinta-alaa ja aiheuttaa | **Suuri vaikutus.** Tien parantaminen pienentää kohteen pinta-alaa ja aiheuttaa |

| Luontokohde | Luontokohteen kuvaus | Arvoluokka ja kohteen herkkyys | Lyhin etäisyys hankera-kenteesta | Vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | VE1 | VE2 |
| | Pinta-ala: 0,3 ha | | | riskin lähteen kuivumiselle. | riskin lähteen kuivumiselle. |
| 55. Isosuo | Oligotrofisen lyhyt-korsinevan, lyhyt-korsirämeen, sa-rarämeen, kalvak-kanevan ja sarane-van luonnehtima laaja ja luontotyy-peiltään edustava suokokonaisuus. Maakuntakaavassa suojelualueeksi va-rattu alue. Pinta-ala: 519,3 ha | Arvoluokka 1. Herkkyys erittäin suuri. | 24 m (paran-nettava tie VE1). | **Vähäinen vai-kutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaa. | **Ei vaikutusta.** |
| 57. Suuri puu | Suuri, maisemasta erottuva puu tien länsireunassa. Merkitty peruskarttaan. | Ei arvoluok-kaa. Herk-kyys vähäi-nen. | Parannet-tavan tien länsi-laidalla kasvava suuri puu (VE1). | **Suuri vaiku-tus**. Tien pa-rantamisen yhteydessä puu todennä-köisesti kaa-detaan. | **Ei vaikutusta.** |




*Kuva 134. Lusikkaniemi SW lähde (luontokohde 48).*

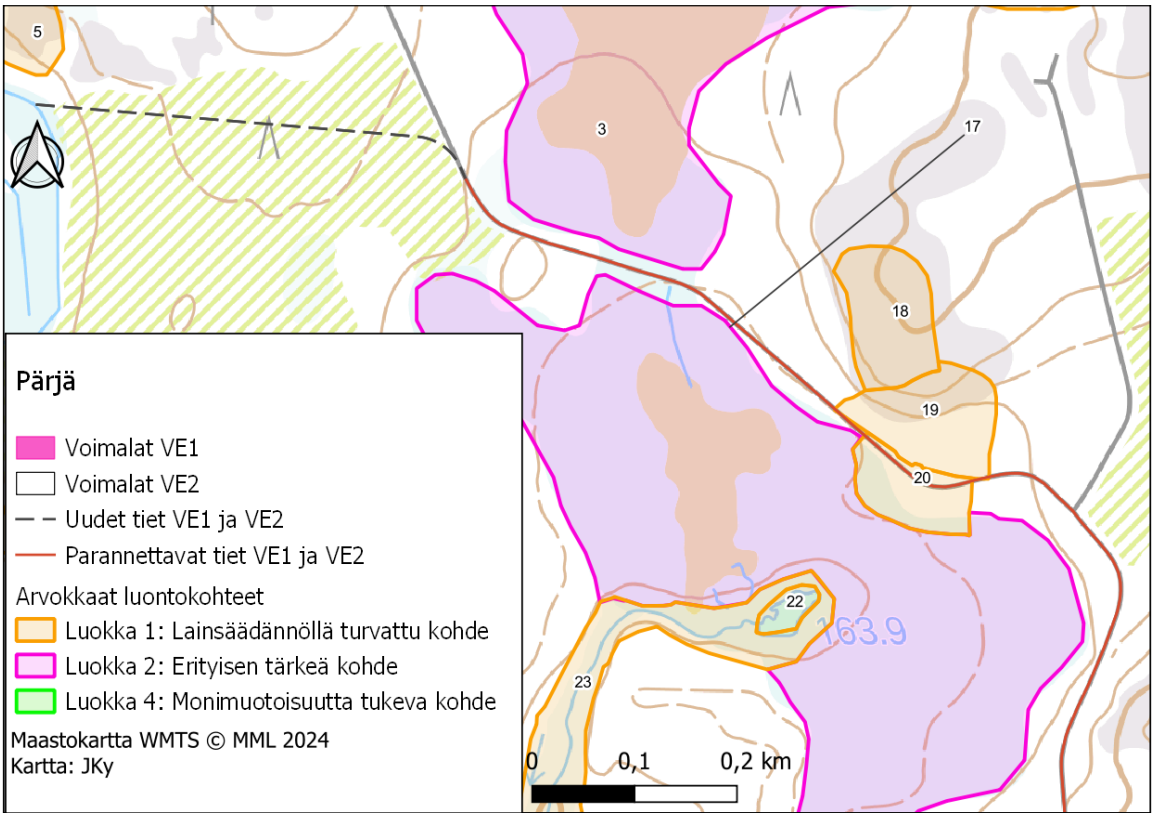
Pärjän alueelta ja sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuista 47 arvokkaasta luontokohteesta kaikki sijaitsevat yli 100 metrin päässä lähimmistä voimaloista. Osa luontokohteista sijaitsee alle 25 metrin, osa alle kymmenen metrin päässä parannettavista huoltoteistä. Kaksi luontokohdetta (19. Kellohettensuo SE tihkupinta ja 20. Kellohettensuon noro) sijaitsee myös parannettavan huoltotien alueella, jolloin vaikutuksen merkittävyys on suuri. Jos sähköasema sijoitetaan suunnitellulla tavalla, vaikutuksen merkittävyys luontokohteelle (37 Palovaara NW suo) arvioidaan kohtalaiseksi, koska luontokohteen pinta-ala pienenee ja luontotyypin edustavuus heikkenee kuivatusvaikutuksen vuoksi. Hankkeesta voi aiheutua tai aiheutuu myös muille kohteille suoria pinta-alavaikutuksia. Lisäksi kohteiden pienilmastoa muuttavaa reunavaikutusta (joka ulottuu kangasmetsissä enintään 50 metrin päähän) voi ilmetä. Tuulivoimahankkeen rakennusaikana rakennuspaikoilta voi valuvan pintaveden mukana lähteä liikkeelle jonkin verran kiintoainesta, mikä voi väliaikaisesti heikentää esimerkiksi kirkasvetisten purojen vedenlaatua. Parannettavan huoltotien rakentaminen voi vaikuttaa haitallisesti tihkupinnan luonnontilaisuuteen. Pärjän alueella sijaitsee luontokohteena rajattuja lähteitä, lampia, noroja ja puroja sekä soita ja luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsiä. Pärjän alue on kokonaisuudessaan jonkin verran ojitettu ja metsätaloustoiminnan piirissä, jolloin hankkeen rakentamisesta mahdollisesti aiheutuva kiintoaineskuormitus luontokohteille on pieni normaaliin ojitetuilta soilta ja metsätalousalueilta tulevaan kuormitukseen verrattuna. Teiden parantamisen vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu tarkemmin alla olevassa taulukossa (Taulukko 46).

*Taulukko 46. Vaikutusten arviointi Pärjän alueen arvokkaille luontokohteille.*

| Luontokohde<br>Luontokohteen kuvaus | Arvoluokka ja herkkyys | Lyhin etäisyys hankera-kenteesta | Vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoeh-doissa | |
|---|---|---|---|---|
| | | | VE1 | VE2 |
| **4. Keihäskangas NE suot. (näistä luoteisin suo)** | | | | |
| Isovarpurämeestä ja lyhytkorsirämeestä koostuva suo. Vähäpuustoiset suot. Kemera- sekä MetsäL 10 §:n kohde.<br>Pinta-ala: 2,9 ha | Arvoluokka 1. Herkkyys erittäin suuri. | 3 m (parannettava tie VE1 ja VE2). | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa vähäpuustoisen suon reunaa. | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa vähäpuustoisen suon reunaa. |
| **3. Pyöriäsuo ja Kellohettensuo** | | | | |
| Ojittamaton räme- ja neva -suoluontotyyppien kokonaisuus. Keskiboreaalinen aapasuo, jossa luontotyyppeinä mm. sararäme, saraneva, kalvakkaneva ja rimpineva. Luontokohteen länsihaara reunoiltaan suurimmaksi osaksi ojitettua.<br>Pinta-ala: 62,3 ha | Arvoluokka 2. Herkkyys erittäin suuri. | 14,5 m (parannettava tie VE1 ja VE2). | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaa. | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaa. |
| **17. Majovakangas NE suo** | | | | |
| Ojittamaton räme- ja neva -suoluontotyyppien kokonaisuus. Myös rimpisuota, jossa jänteitä. Avosuon lisäksi hieman puustoisia soita etenkin kohteen reunaosissa. | Arvoluokka 2. Herkkyys erittäin suuri. | 4,5 m (parannettava tie VE1 ja VE2). | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaa. | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaa. |

| Luontokohde<br>Luontokohteen kuvaus | Arvoluokka ja herkkyys | Lyhin etäisyys hankera-kenteesta | Vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoeh-doissa | |
|---|---|---|---|---|
| | | | VE1 | VE2 |
| Pinta-ala: 14,9 ha | | | | |
| **19. Kellohettensuo SE tihkupinta** | | | | |
| Tihkupinta. VL 2 luku 11 §: lähde. Kemera- sekä MetsäL 10 §:n kohde, pienveden välitön lähiympäristö (tihkupinta).<br>Pinta-ala: 1,1 ha | Arvoluokka 1. Herkkyys erittäin suuri. | Parannettava tie leikkaa luontokohteen reunaa. (VE1 ja VE2) | **Suuri vaikutus.** Tien parantaminen aiheuttaa riskin tihkupintakohteen kuivahtamiselle. Kohteen eteläreuna jää rakentamisena alle, kohteen pinta-alan pienenemiselle. | **Suuri vaikutus.** Tien parantaminen aiheuttaa riskin tihkupintakohteen kuivahtamiselle. Kohteen eteläreuna jää rakentamisena alle, kohteen pinta-alan pienenemiselle. |
| **20. Kellohettensuon noro** | | | | |
| Noro. VL 2 luku 11 §: noro. Kemera-ympäristötukikohde.<br>Pinta-ala: 0,7 ha | Arvoluokka 1. Herkkyys erittäin suuri. | Parannettava tie läpäisee luontokohteen (VE1 ja VE2). | **Erittäin suuri vaikutus.** Luontokohteen pinta-alasta tien rakentamisen alle jää noin 30 %. Todennäköisesti kohde tuhoutuu, kun pohjoisosa jää rakentamisen alle, puusto poistetaan leveämmältä ja loppu kohde on reunavaikutteinen. | **Erittäin suuri vaikutus.** Luontokohteen pinta-alasta tien rakentamisen alle jää noin 30 %. Todennäköisesti kohde tuhoutuu, kun pohjoisosa jää rakentamisen alle, puusto poistetaan leveämmältä ja loppu kohde on reunavaikutteinen. |
| **23. Majovaoja N** | | | | |
| Pääosin puronvarsikorpea, puusto iältään noin 150-vuotiasta. Pohjoisosan länsirinteessä kuivahkoa mäntykangasta, jonka puusto iältään noin 100-vuotiasta Kemera- sekä MetsäL 10 §:n kohde.<br>Pinta-ala: 3,9 ha | Arvoluokka 1. Herkkyys erittäin suuri. | 3,5 m (parannettava tie VE1 ja VE2). | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen lisää reunavaikutusta ja puronvarsikorven pinta-ala pienenee hieman. | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen lisää reunavaikutusta ja puronvarsikorven pinta-ala pienenee hieman. |
| **24. Majovaojan tihkupinta** | | | | |
| Puronvarteen viettävä rinnemetsä, jossa tihkupintaisia alueita. Tuoreen kankaan kuusivaltaisen rinnemetsän puusto noin 140-vuotiasta. VL 2 luku 11 §: lähde. Kemera- sekä MetsäL 10 §:n kohde, pienveden lähiympäristö (tihkupinta).<br>Pinta-ala: 0,5 ha | Arvoluokka 1. Herkkyys erittäin suuri. | 3,5 m (parannettava tie VE1 ja VE2). | **Kohtalainen vaikutus.** Tien parantaminen pienentää hieman luontokohteen pinta-alaa mutta ei todennäköisesti vaikuta muutoin tihkupinnan ominaispiirteisiin. | **Kohtalainen vaikutus.** Tien parantaminen pienentää hieman luontokohteen pinta-alaa mutta ei todennäköisesti vaikuta muutoin tihkupinnan ominaispiirteisiin. |
| **26. Majovaoja, keskiosa** | | | | |
| Pienen puron varressa avointa, osin pensaikkoista puronvarsimetsää. Puron ympäristö variksenmarja-puolukkatyypin (EVT) kuivahkoa kangasta. Puusto on noin 40-vuotiasta mäntyä. | Arvoluokka 4. Herkkyys kohtalainen. | 15 m (parannettava tie VE1 ja VE2). | **Vähäinen vaikutus/ei muutosta.** Tien parantaminen voi pienentää hieman luontokohteen pinta-alaa ja aiheuttaa reunavaikutusta. | **Vähäinen vaikutus/ei muutosta.** Tien parantaminen voi pienentää hieman luontokohteen pinta-alaa ja aiheuttaa reunavaikutusta. |

| Luontokohde<br>Luontokohteen kuvaus | Arvoluokka ja herkkyys | Lyhin etäisyys hankera-kenteesta | Vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoeh-doissa | |
|---|---|---|---|---|
| | | | VE1 | VE2 |
| Puron varteen ei ole jätetty suojavyöhykettä.<br>Pinta-ala: 5,7 ha | | | | |
| **25. Heinisuo SW suo** | | | | |
| Suota luonnehtii oligotrofinen lyhytkorsiräme. Luoteisreuna on rämemuuttumaa. Kaakkoisosaa suosta on ojitettu.<br>Luonnontilaisuus suoyhdistymille: 3.<br>Pinta-ala: 13,7 ha | Arvoluokka 3. Herkkyys suuri. | 16 m (parannettava tie VE1 ja VE2). | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaa. | **Vähäinen vaikutus.** Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaa. |
| **37. Palovaara NW suo** | | | | |
| Mesotrofisen kalvakkanevan ja mesotrofisen ruopparimpinevan luonnehtima suo. Suon laidalla kapealti myös kangasrämettä. Ravinteisuutta ilmentäviä lajeja ovat suopunakämmekkä ja kurjenrahkasammal, joita esiintyy suon keskiosien ruopparimpialueella.<br>Luonnontilaisuus suoyhdistymille: 3.<br>Pinta-ala: 7,3 ha | Arvoluokka 3. Herkkyys suuri. | Suunniteltu sähköasema sijoittuu osittain luontokohteen itälaidan alueelle (VE1 ja VE2). | **Kohtalainen vaikutus.** Sähköaseman suunnittelualue sijoittuu osittain luontokohteelle. Vaikutukset riippuvat sähköaseman todellisesta sijoittumisesta suunnittelualueen sisällä. Vaikutusmekanismit ovat kohteen pinta-alan pieneneminen ja luontotyypin edustavuuden heikkeneminen kuivatusvaikutuksen vuoksi. | **Kohtalainen vaikutus.** Sähköaseman suunnittelualue sijoittuu osittain luontokohteelle. Vaikutukset riippuvat sähköaseman todellisesta sijoittumisesta suunnittelualueen sisällä. Vaikutusmekanismit ovat kohteen pinta-alan pieneneminen ja luontotyypin edustavuuden heikkeneminen kuivatusvaikutuksen vuoksi. |




*Kuva 135. Kellohettensuo SE tihkupinta (luontokohde 19) ja Kellohettensuon noro (luontokohde 20)*

### 13.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

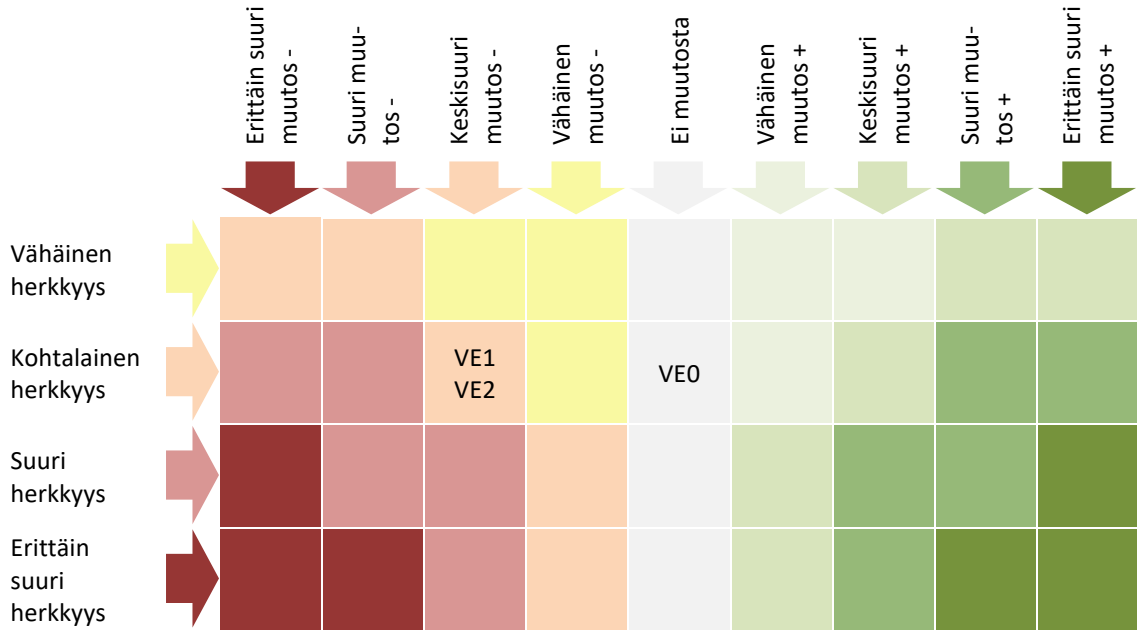
*Taulukko 47. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa (VE0, VE1 ja VE2).*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Vaikutus tavanomaiseen kasvillisuuteen | Tuulivoimaloiden ja tiestön alueiden muuttuminen podsoli- tai turvemaasta sorakentiksi. Metsien pirstoutuminen metsätalouden aiheuttaman muutoksen lisänä. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Vaikutus huomionarvoiseen kasvillisuuteen | Huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat sijaitsevat riittävän etäällä tuulivoimahankkeen rakenteista niin, ettei vaikutuksia muodostu. | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| Vaikutus luontokohteisiin | Suuria vaikutuksia Kivarin alueella kohdistuu Lusikkaniemi SW lähteelle (luontokohde 48). Erittäin suuri vaikutus Pärjän alueella kohdistuu Kellohettensuo SE norolle (luontokohde 20) ja suuri vaikutus Kellohettensuon tihkupinnalle (luontokohde 19). Lisäksi teiden parantaminen | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutus-tyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | aiheuttaa vähäisiä ja kohtalaisia vaikutuksia useille luontokohteille. | | | |

*Taulukko 48. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1 ja VE2) kokonaisvaikutus alueen luontokohteisiin ja kasvillisuuteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 13.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää suunnittelemalla rakentamistyöt siten, että raskailla työkoneilla liikutaan varsinaisten rakennuspaikkojen lähiympäristössä mahdollisimman vähän. Lisäksi talviaikaan tapahtuva rakentaminen kuluttaa vähemmän lähiympäristöä, jolloin turvemaahan jäävät painanteet eivät muuta suokohteen vesitasapainoa paikallisesti.

Suoluontokohteiden lähellä rakennettaessa rumpuputkien sijoittaminen huoltoteiden alitse saattaa oleellisesti vähentää suon vesitasapainolle aiheutuvia vaikutuksia, mikä on syytä huomioida tarvittaessa hankkeen jatkosuunnittelussa.

*Kivari*

Lusikkaniemi SW lähteelle (luontokohde 48) tien parantamisesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan oleellisesti vähentää leventämällä huoltotietä nykyisestä tielinjasta ainoastaan itään, eikä länsipuolelle, jossa lähde sijaitsee.

*Pärjä*

Kellohettensuo SE tihkupinnalle (luontokohde 19), Kellohettensuon norolle (luontokohde 20) ja Majovakangas NE suolle (luontokohde 17) tien parantamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset on mahdollista välttää tiesuunnittelulla eli sijoittamalla huoltotie kyseiselle voimalapaikalle länsilounaasta nykyisen itäisen tiesuunnitelman sijaan. Luontokohteelle 37 aiheutuvat haitalliset vaikutukset voidaan välttää sijoittamalla sähköasema suunniteltua etäämmälle luontokohteesta.

### 13.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Osa luontokohteista on tulkittu vain karttatarkastelun perusteella ja vaikutukset on sen vuoksi arvioitu varovaisuusperiaatteen mukaan. Luontoselvityksiä täydennetään kesällä 2024. Kasvillisuusvaikutusten osalta arviointiin liittyy epävarmuuksia melko vähän. Merkittävimmät epävarmuudet ovat suoluontokohteiden valuma-alueille sijoittuvien rakennuspaikkojen osalta arviot vaikutuksista kohteiden vesitasapainoon ja sitä kautta luontokohteiden edustavuuteen.

# 14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

## 14.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden rakentaminen muuttaa hankealueella pesimälinnuston elinolosuhteita pirstomalla alueen elinympäristöjä sekä aiheuttaa mahdollisia vaikutuksia alueen kautta muuttavaan tai alueella muutoin liikkuvaan linnustoon. Rakentamisen myötä hankealueen elinympäristöjakauma muuttuu, jolloin joidenkin lajien käyttämiä pesimäpaikkoja poistuu, mutta rakentaminen voi luoda myös uusia elinympäristöjä toisille lajeille. Tuulivoimarakentamisen vaatima maa-ala ja elinympäristöjä muuttavat vaikutukset jäävät kuitenkin usein vähäisiksi verrattuna muuhun alueella tapahtuvaan maankäyttöön, kuten metsätalouteen. Olennaisia ovat vaikutukset suojelullisesti arvokkaaseen sekä tuulivoiman linnustovaikutuksille herkkään lintulajistoon. Linnuston kannalta merkittävimpiä vaikutusmekanismeja ovat:

- Rakentamisen myötä tapahtuva elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen (erityisesti yhtenäisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, tärinä, ihmisten ja työkoneiden liikkuminen alueella)
- Törmäykset tuulivoimaloiden rakenteisiin tai sähkönsiirron voimajohtoihin (törmäyskuolleisuus ja sen vaikutukset populaatiotasolla)
- Tuulivoimaloiden este- ja häiriövaikutukset lintujen muuttoreiteillä tai esimerkiksi ruokailu- ja levähdysalueiden sekä yöpymisalueiden tai pesimäpaikkojen välillä

Jokaisen tuulivoima-alueen kohdalla täytyy erikseen arvioida, mitkä edellä mainituista seikoista muodostuvat alueen linnuston kannalta merkittävimmiksi vaikutusmekanismeiksi, ja mitä vaikutuksia niillä on alueen linnustoon paikallisesti sekä eri lajien populaatioihin laajemmin.

Mellerin (2017) laatimassa laajassa kirjallisuuskatsauksessa tuulivoiman linnustovaikutuksista todetaan yhteenvetona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellakaan tuulivoiman lisärakentamisella tuskin olisi merkittäviä linnustovaikutuksia Suomessa, jos tuulivoimalat sijoitetaan muualle kuin herkimpien lajien (esimerkiksi merikotka ja maakotka) ja elinympäristöjen (esimerkiksi lintukosteikot) läheisyyteen. Erityisesti metsäympäristöön sijoitettavilla tuulivoimaloilla, etenkin jos ne ovat kauempana rannikosta, ei tutkimusten mukaan luultavasti olisi merkittäviä linnustovaikutuksia.

## 14.2 Vaikutusalue

Linnut liikkuvat laajalla alueella, joten tuulivoimaloiden vaikutusalue saattaa olla hyvinkin laaja, eikä sitä voida määritellä kovin tarkasti.

Pesimälinnuston osalta elinympäristöjä muuttavat vaikutukset sekä melu- ja häiriövaikutukset eivät ulotu kovin laajalle alueelle, mutta vaikutusalueen laajuudessa on huomattavaa lajikohtaista ja aluekohtaista vaihtelua. Eräiden tavallisempien lajien osalta vaikutusten ei ole todettu ulottuvan 500 metriä kauemmas tuulivoimaloista, mutta esimerkiksi suurten petolintujen pesimäpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset saattavat ulottua jopa kahden kilometrin etäisyydelle. Tätä kauempana suorien vaikutusten esiintyminen on epätodennäköistä. Epäsuorien vaikutusten, kuten lintujen ruokailulentoihin kohdistuvien estevaikutusten ja saalistusalueen muutoksen, osalta vaikutusalue voi ulottua jopa useamman kymmenen kilometrin etäisyydelle, jos tuulivoimalat sijoittuvat esimerkiksi lintujen pesimäalueiden ja merkittävien ruokailualueiden väliin tai muuttokaudella lepäilyalueen ja yöpymisalueen väliin.

Muuttavan linnuston osalta vaikutusalue voi teoriassa ulottua lintujen pesimäalueelta niiden koko muuttoreitin varrelle ja aina talvehtimisalueelle saakka. Linnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta tässä hankkeessa on mahdollista tarkastella luotettavasti vain lähialueen tuulivoimahankkeiden mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella elävälle ja alueen kautta muuttavalle linnustolle.

## 14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 14.3.1 Yleistä

Alueella tehtyjen linnustoselvitysten tavoitteena oli selvittää hankealueen ja sen lähivaikutusalueen pesimälinnuston yleispiirteitä, huomionarvoisesti arvokkaiden lajien esiintymistä sekä saada yleiskuva alueen kautta muuttavasta linnustosta. Selvitysten aikana huomioitiin erityisellä tarkkuudella kaikki suojelullisesti arvokkaat lintulajit, joita ovat Suomen luonnonsuojelulailla (6/2023) ja -asetuksella (1066/2023) uhan-alaisiksi tai erityistä suojelua vaativiksi säädetyt lajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit (79/409/ETY), Suomen Punaisen kirjan uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit (Hyvärinen ym. 2019), Suomen kansainväliset vastuulajit (Rassi ym., 2001) sekä alueellisesti uhanalaiset lajit (Ympäristö-ministeriö & Suomen ympäristökeskus 2021). Lisäksi huomioita kiinnitettiin tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedettyihin lajeihin sekä pyrittiin tunnistamaan mahdolliset linnustollisesti arvokkaat kohteet. Linnustollisia arvoja huomioitiin luontotyyppiperusteisten luontokohteiden arvottamisessa niiltä osin kuin arvokohderajausta ei ollut mahdollista tehdä pelkän linnuston perusteella.

Hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien Metsähallituksen vastuupetolintujen pesäpaikkoja tiedusteltiin Metsähallituksesta. Muiden petolintujen tai suojelullisesti arvokkaiden lajien pesäpaikka- ja esiintymistietoja selvitettiin Helsingin yliopiston Luonnontieteellisen keskusmuseon yhteydessä toimivan Rengastustoimiston tietokannoista, sääksirekisteristä, suojelunarvoisten petolintujen pesäpaikkarekisteristä ja Laji.fi-tietokannasta. Tiedot on hankittu kootusti Suomen Lajitietokeskuksen aineistoista (12/2022).

Yleispiirteisiä tietoja alueen muuttolinnustosta on julkaistu BirdLife Suomen laatimassa valtakunnallisia lintujen päämuuttoreittejä käsittelevissä raporteissa, joista tässä selvityksessä hyödynnettiin vuonna 2023 päivitettyä versiota (Toivanen ym. 2014, Birdlife Finland 2023). Raportissa on hyödynnetty mm. soveltuvin osin muiden tuulivoimahankkeiden kevät ja syysmuuton seurannoissa kerättyjä aineistoja. Muuttolinnuston osalta arvioinnin ensisijaisena lähteenä ovat Perämeren rannikon tuulivoimahankkeiden alueella vuosina 2014–2020 toteutetut linnustovaikutusten seurannat (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019). Raportit edustavat tuoreinta alan tutkimustietoa Suomessa, ja ne ovat tästä syystä ensisijaista lähdeaineistoa linnustovaikutusten arvioinnissa.

Syysmuuton seuranta suoritettiin vuonna 2020, muut linnustoselvitykset toteutettiin vuoden 2021 maastokaudella. Petolintujen lentotarkkailu havainnoitiin vuonna 2023. Pöllö- ja metsäkanalintuselvityksistä vastasivat Harri Taavetti FCG:stä ja FM Pekka Majuri / Latvasilmu osk. Pesimälinnustoselvitysten maastotöistä vastasi Petri Haapala / Luonto-osuuskunta Aapa. Kevät- ja syysmuuton seurannasta vastasi Pekka Majuri. Hankealueen linnustosta on saatu tietoja myös muiden alueella suoritettujen luontoselvitysten aikana (mm. lepakko-, liito-orava- ja kasvillisuusselvitykset), sillä alueella liikkuneet biologit ja asiantuntijat pystyivät havainnoimaan useita lajiryhmiä ja arvottamaan luontokohteita samanaikaisesti.

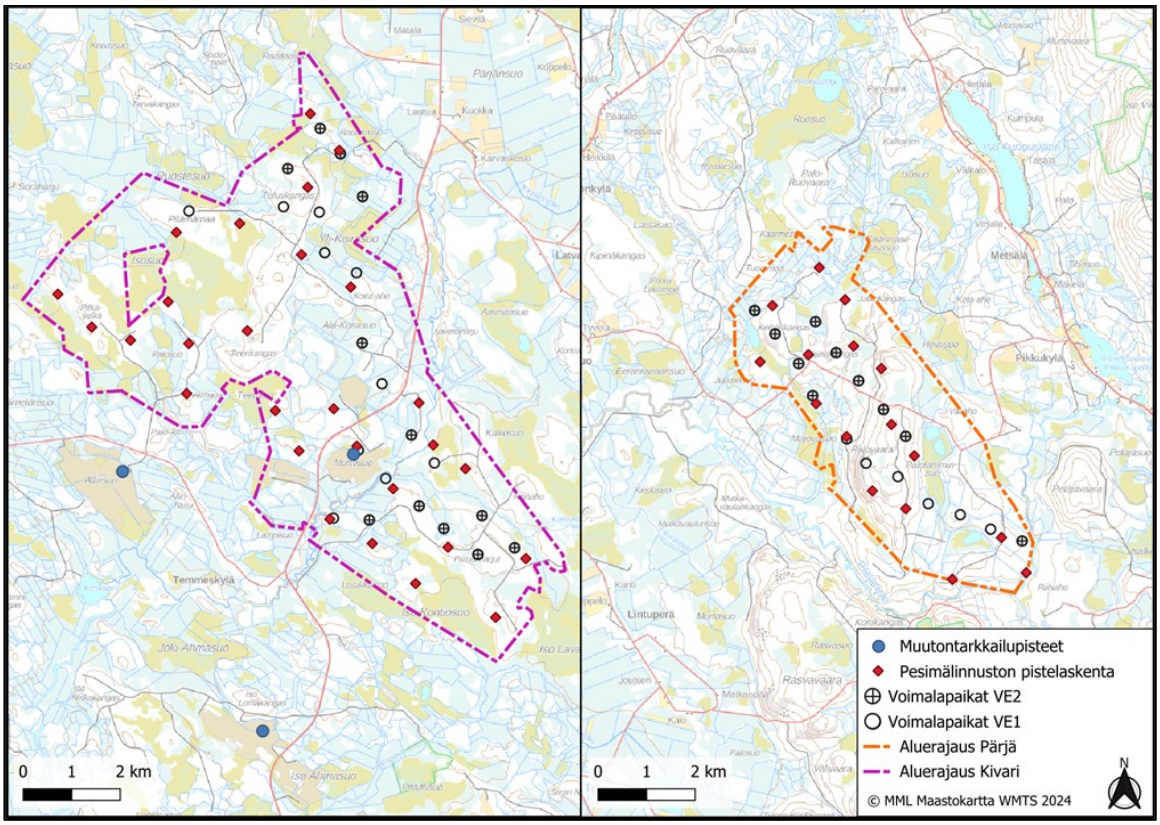
Hankkeen linnustoselvitysten tulokset, alueen linnuston nykytila ja käytetyt inventointimenetelmät on raportoitu YVA-selostuksen tausta-aineistoksi valmistuvassa luonto- ja linnustoselvitysten erillisraportissa liitteessä 5. Hankkeen vaikutuksia linnustoon on arvioinut asiantuntija-arviona FM Toni Eskelin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 14.3.2 Pesimälinnusto

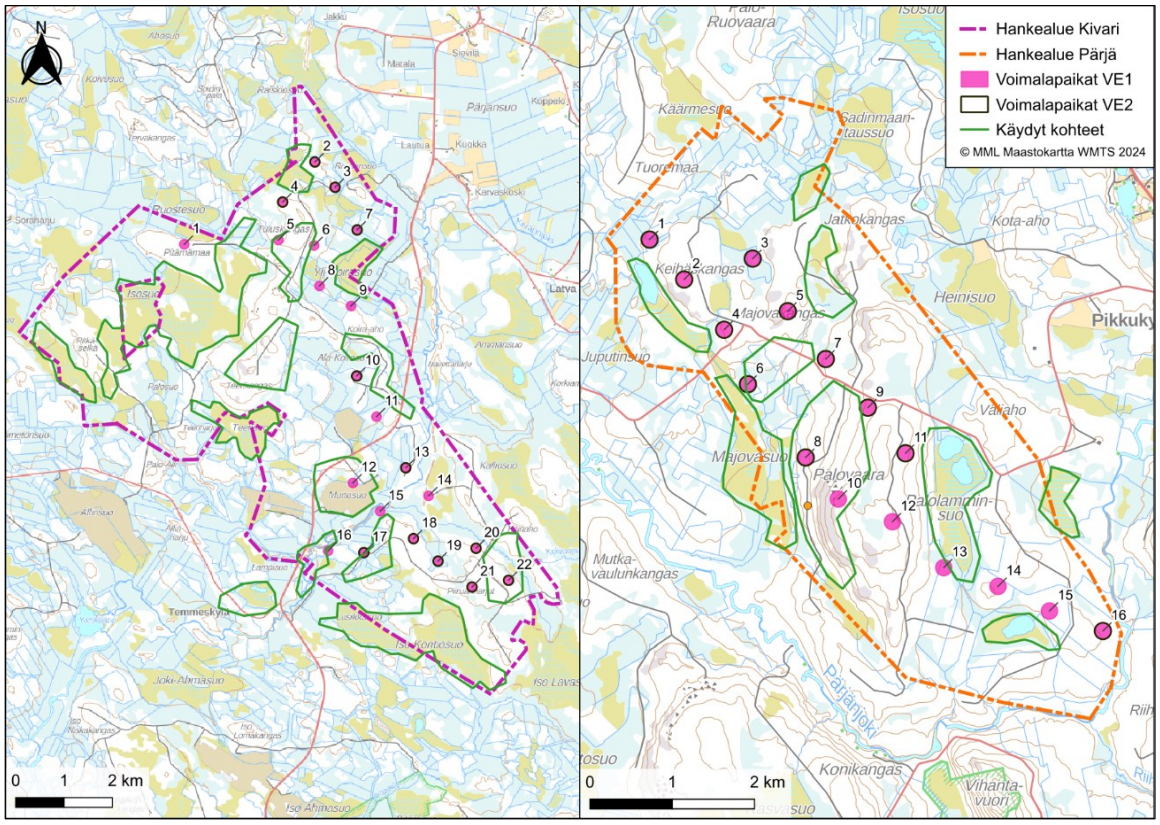
Pärjän ja Kivarin tuulivoimahankealueiden sekä niiden lähiympäristön pesimälinnustoa selvitettiin vuonna 2021 pistelaskenta- ja sovelletulla kartoituslaskentamenetelmällä (Luomus 2020). Pistelaskenta on käyttökelpoinen menetelmä selvitettäessä linnuston yleistä koostumusta, sillä sen avulla saadaan käsitys tavanomaisten lintujen laji- ja runsaussuhteista. Havaintojen perusteella voidaan myös laskea alueen linnuston tiheysarvoja. Pistelaskentapisteitä oli Kivarin hankealueella 16 ja Pärjän hankealueella 12, joten pistelaskentaverkosto oli näin ollen alueellisesti ja elinympäristöjen osalta koko hankealueen metsäalueen kattava (Kuva 136). Pistelaskennat suoritettiin laskentaohjeiden mukaisesti aikaisina aamun tunteina kello 4–9 välisenä aikana ja parihavainnot jaettiin kahteen luokkaan (lintu alle 50 m/yli 50 m säteellä laskentapisteestä) (Luomus, 2020). Pisteet laskettiin kertaalleen toukokuun lopun ja kesäkuun alkupuoliskon aikana, jolloin lintujen laulukausi on parhaimmillaan. Pisteet pyrittiin sijoittamaan vähintään yhden kilometrin etäisyydelle toisistaan, etteivät samat lintuyksilöt kuuluisi usealle pisteelle. Erittäin kovaäänisten lintujen (esimerkiksi käki) osalta tämä pyrittiin ottamaan huomioon siten, että samaksi (jo kuulluksi) yksilöksi arvioitu lintu jätettiin joillakin pisteillä pois laskuista. Hankealueella pesivän lintukannan tiheys- ja parimääräarviot laskettiin tulosten perusteella Järvisen (1978) ohjeiden mukaisesti ja lajikohtaisina kuuluvuuskertoimina käytettiin luonnontieteellisen keskusmuseon ns. peruskertoimia (Väisänen ym. 1998).

Pistelaskennalla saatiin tietoa ennen muuta metsien linnustosta ja sen tuloksia täydennettiin sovelletulla kartoituslaskennalla, jolloin kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä etenkin suojelullisesti arvokkaita lintulajeja etsien ja tuulivoimarakentamiselle herkiksi tiedettyjä lintulajeja kartoittaen. Kartoituslaskentoja painotettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella linnuston kannalta arvokkaiksi arvioituihin elinympäristöihin, kuten esimerkiksi alueen soille ja vanhempiin, hankealueella pienialaisesti esiintyviin metsiin. Kartoituslaskennan aikana inventoidut linnustokohteet on esitetty Kuva 137.

Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettiin yhteensä kymmenen maastotyöpäivää (Taulukko 49). Varsinaisten pesimälinnustoselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueelle kohdennettujen luontoselvitysten yhteydessä.




*Kuva 136. Yhteistuulen hankealueella vuonna 2021 toteutettujen pesimälinnustoselvitysten laskentapisteet sekä keväällä ja syksyllä käytetyt muutonseurantapisteet.*




*Kuva 137. Yhteistuulen hankealueella kartoituslaskennan aikana inventoidut linnustokohteet.*

### Pöllöselvitys

Hankealueella esiintyviä pöllöjä selvitettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuivat pöllöjen soidinaikaan maalis-huhtikuulle 2021. Jakamalla laskennat pidemmälle aikavälille huomioitiin paremmin eri lajien väliset erot soidinaktiivisuudessa. Kuuntelu tapahtui ajamalla autolla ja moottorikelkalla hankealueella ja sen lähiympäristön metsäautoteillä, joilla pysähdyttiin kuuntelemaan pöllöjen soidinääntelyä noin 3–5 minuutin ajaksi noin 500 metrin välein. Selvitystä voidaan pitää kattavana, sillä alueen metsäautotieverkosto on tiheä. Koska pöllöjen soidinaktiivisuus vaihtelee eri öiden välillä ja kevään aikana, selvitys toistettiin samoilla alueilla kaksi kertaa. Pöllökuunteluun käytettiin yhteensä neljä maastotyöpäivää/yötä (Taulukko 49).

### Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Hankealueella toteutettiin kesälle ajoittuvien pesimälinnustoselvitysten lisäksi yleispiirteinen metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys, jossa metsäkanalintujen soidinpaikkoja selvitettiin lajien kiivaimpaan soidinaikaan maalis-toukokuussa. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvittämiseen käytettiin yhteensä kuusi maastotyöpäivää vuonna 2021 (Taulukko 49). Kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella määritettiin alueita, joille saattoi ennakkotietojen perusteella sijoittua paikallisesti tärkeitä metsäkanalintujen (lähinnä metso ja teeri) soidinalueita. Maastokäynnit kohdennettiin metson osalta puustoisille kangasmaa-alueille sekä teeren osalta soille ja niiden reunamille. Selvitys aloitettiin keväällä lumiseen aikaan, jolloin teeret ja metsot ovat jo soidinpaikoillaan ja niiden jäljet ovat helposti havaittavissa lumella. Alueella liikuttiin laajasti moottorikelkalla ja suksilla. Selvitystä jatkettiin toukokuun alkupuolella, jolloin soidin on kiivaimmillaan ja aamuöinen soitimen ”ryske” sekä koppeloiden ääntely on kuultavissa varsin kaukaakin soidinkeskuksesta ja soidinkeskusten sijainti on helposti todettavissa. Suorien lajihavaintojen lisäksi etsittiin myös merkkejä lintujen lumijäljistä, jätöksistä sekä metson hakomispuista. Selvityksen yhteydessä saatiin tietoja myös muista aikaisin pesintänsä aloittavista lintulajeista (esimerkiksi tiaiset).

## 14.3.3 Muuttolinnusto

Hankealueen ja sen lähiympäristön kautta muuttavaa linnustoa selvitettiin maastossa syksyllä 2020 ja keväällä 2021. Muutontarkkailun tarkoituksena oli saada yleiskuva alueen kautta muuttavista lintulajeista ja yksilömääristä sekä lentokorkeuksista ja lentoreiteistä tuulivoimahankealueella sekä sen ympäristössä. Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätila, muuton edistyminen) perusteella hyviksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkiksi tiedetty-jen suurten ja/tai leveäsiipisten lintulajien (mm. laulujoutsen, hanhet, petolinnut, erityisesti piekana ja maakotka) muuttokausille. Hankealue on metsäinen ja riittävän näkyvyyden omaavaa tarkkailupaikkaa oli vaikea löytää, joten muuttoa seurattiin kahdesta eri pisteestä. Keväällä paikat olivat Kivarin hankeosa-alueella Murtosuon ja Iso Ahmosuon turvetuotantoalueilla ja syksyllä Murtosuon turvetuotantoalueella ja hieman hankealueen ulkopuolella Palo-Ällin läheisyydessä.

Muutontarkkailun aikana havaituista linnuista kirjattiin laji- ja lukumäärätietojen lisäksi tiedot lintujen etäisyydestä ja ohituspuolesta suhteessa havainnointipaikkaan sekä lintujen arvioidut lentokorkeudet. Lintujen lentokorkeus merkittiin kolmiasteisesti suunniteltujen voimalayksiköiden korkeuksien mukaan siten, että ensimmäinen aste oli 0–100 metriä, toinen 100–300 metriä ja kolmas yli 300 metriä. Näistä toisen asteen lennot olivat ns. riskilentoja törmäyskorkeudella. Muutontarkkailujen toteutushetkellä turbiinien tarkat korkeustiedot eivät olleet tiedossa, joten selvityksessä on käytetty arvioita todennäköisistä korkeuksista.

Muutontarkkailuun käytettiin keväällä 7 päivää (19.4.–15.5.2021) ja syksyllä 6 päivää (25.9.–8.10.2020) eli yhteensä 13 päivää. Muutontarkkailu pyrittiin ajoittamaan joutsenten, hanhien,

kurjen ja petolintujen päämuuton mukaan. Muuttolinnuston seurantapisteet on esitetty Kuva 136.

*Taulukko 49. Linnustoselvitysten ajankohdat ja käytetyt työpäivät vuosina 2020–2021.*

| Menetelmä | Ajankohta ja työmäärä |
|---|---|
| **Pesimälinnuston piste- ja kartoituslaskenta** | Kivari 30.–31.5., 1–2.6., 8.–10.6. 2021 (7 pv)<br>Pärjä 17.-19.6.2021 (3 pv) |
| **Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus** | 22.–23.3., 3.5., 5–6.5. ja 15.5. 2021 (6 pv) |
| **Pöllökuuntelu** | 4.–5.3., 16.–17.3., 1.–2.4. ja 3.–4.4. 2021 (4 pv) |
| **Petolintujen lentotarkkailu** | maaliskuu – elokuu (4 pv) |
| **Kevätmuutonseuranta** | 19.4., 22.4., 2.5., 5.5., 10.5., 14.5. ja 15.5. 2021 (7 pv) |
| **Syysmuutonseuranta** | 27.8., 8.9., 9.9., 19.9., 6.10. ja 16.10.2020 (6 pv) |

## 14.4 Nykytila

### 14.4.1 Pesimälinnusto

Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankealueet ovat kokonaisuudessaan voimakkaiden metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suoelinympäristöä. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätalouskäytössä olevia eri-ikäisiä kasvatusmetsiä sekä ojitettuja turvekankaita, joilla on alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Alueella on jonkun verran myös iäkkäämpiä metsäkuvioita, joilla esiintyy esimerkiksi kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Hankealueella sijaitsee useita suoalueita, joista osa on varsin edustavia. Soiden lisäksi alueella on muutamia pieniä lampia, järviä, jokia ja puroja. Ne monipuolistavat alueen lajistoa, vaikka ovatkin pinta-alaltaan suhteellisen pieniä. Avomaa-alueita hankealueella on vain vähän ja niitä suosiva linnusto keskittyy pääasiassa hankealueen soille ja hakkuille.

Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankkeiden selvitysalueilla havaittiin pesimäaikana yhteensä 72 lintulajia, joista käytettävien pesimävarmuusindeksien mukaan varmasti pesiväksi tulkittiin 23 lajia, todennäköisesti pesiväksi 10 lajia, muiden ollessa mahdollisesti pesiviä. Mahdollisesti pesivien lajien on tässä yhteydessä myös tulkittu kuuluvan hankealueen linnustoon, sillä monien lajien pesinnän varmistaminen on usein työlästä. Hankealueen lajisto on kokonaisuudessaan monipuolista sisältäen useita eri lajiryhmiä, vaikkakin useiden lajien osalta parimäärät ovat varsin pieniä. Elinympäristön mukaan luokiteltuina 42 lajia (58 %) on metsälajeja ja 20 (27 %) suolajeja. Metsälajeista 17 lajia (23 %) on metsän yleislajeja, 13 lajia (18 %) havumetsälajeja, 11 lajia (16 %) vanhan metsän lajeja ja 1 laji (1 %) lehtimetsän laji. Avomaalajeja on kuusi (8 %) ja kosteikko- sekä kulttuurilajeja myös kuusi (8 %) (lajien luokittelu: Väisänen ym. 1998). Huomionarvoiset lajit on käsitelty tarkemmin omassa kappaleessaan.

Pistelaskennoilla saatiin hyvä näkemys alueen metsien linnustosta. Kivarin hankeosa-alueella havaittiin 32 ja Pärjän hankeosa-alueella 25 lajia, joista valtaosa on varpuslintuja (Taulukko 50). Eivarpuslintujen joukossa on enimmäkseen lajeja, jotka esiintyvät laskentapisteiden läheisillä soilla. Pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys on melko matala; Kivarin hankeosa-alueella vain noin 90 paria/km$^2$ ja Pärjän hankeosa-alueella noin 82 paria/km$^2$. Tiheysarvot ovat selvästi Pohjois-Pohjanmaalla vallitsevia keskimääräisiä linnuston keskiarvoja alhaisempia

(Väisänen ym. 19998). Teeren ja riekon tiheydet saattavat olla hieman vääristyneitä, sillä lajien ääni kantautuu kauas ja on mahdollista, että samat yksilöt on otettu huomioon useammalla pisteellä, vaikka tätä pyrittiinkin tietoisesti välttämään. Kummankin alueen linnusto on varsin samanlaista, tosin Kivarin alueella suolajien osuus pistelaskennoissa oli suurempi johtuen alueella olevien soiden suuremmasta koosta. Metsissä esiintyvä lintulajisto koostuu pääasiassa alueellisesti tavanomaisesta lajistosta: metsän yleislajeista ja havumetsälajeista. Metsien runsaslukuisimmat pesimälajit ovat pistelaskentojen mukaan: pajulintu, peippo, järripeippo ja metsäkirvinen. Muita runsaina esiintyviä lajeja olivat talitiainen ja vihervarpunen. Nämä kuusi lajia muodostivat yli puolet pistelaskennassa havaituista hankealueen lintupareista. Huomionarvoisista metsän yleislajeista mainittavia olivat käenpiika, leppälintu, hömötiainen, töyhtötiainen, isokäpylintu ja pohjansirkku. Leppälintu oli yleinen koko hankealueella. Myös hömötiaisia löydettiin kummallakin hankeosa-alueella. Alueen pienialaisissa pirstaleisissa ja iäkkäämmissä vanhan metsän piirteitä omaavissa metsäkuvioissa havaittiin metso, pyy, kanahaukka, palokärki, pohjantikka, sinipyrstö, idänuunilintu, puukiipijä, pikkusieppo ja kulorastas. Lehtimetsien, pensaikkojen ja avomaiden lajistoa havaittiin pistelaskennoissa erittäin vähän. Kokonaisuudessaan kaikkien erilaisten metsätyyppien lajit muodostivat valtaosan alueen lintupareista. Huomionarvoiset lajit käsitellään erikseen omassa kappaleessaan.

*Taulukko 50. Kivarin ja Pärjän hankeosa-alueiden pistelaskennoissa havaitut lintulajit. n=avaintokerrat; Tiheys = paria / km$^2$; Dominanssi = osuus pareista; Yleisyys = osuus laskentapisteistä: Pvi = pesimävarmuusindeksit: H = havaittu, ei pesi alueella; M = mahdollisesti pesii alueella; T = todennäköisesti pesii alueella; V = varmasti pesii alueella (Valkama ym., 2011); Uhanalaisuus (Uhex): EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä; (tyhjä) = LC, elinvoimainen (Hyvärinen ym., 2019, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021), Lsl = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen laji: U = uhanalainen ja E = erityisesti suojeltava laji. KVI = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Rassi ym., 2001): RT, alueellisesti uhanalainen (3a ja 4a); EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. Elinympäristö Väisäsen ym. (1998) mukaan.*

| Laji | Kivarin hankeosa-alue | | | | | Pärjän hankeosa-alue | | | | | Elinympäristö |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | Tiheys | Dominanssi | Yleisyys | Pvi | n | Tiheys | Dominanssi | Yleisyys | Pvi | |
| **Riekko** ***Lagopus lagopus*** | 1 | 3,26 | 4 % | 3,60 % | T | | | | | | Suot |
| **Teeri** ***Tetrao tetrix*** | 8 | 4,19 | 5 % | 21,40 % | V | | | | | | Metsän yleislajit |
| **Kurki** ***Grus grus*** | | | | | | 2 | 0,06 | 0 % | 12,50 % | V | Suot |
| **Töyhtöhyyppä** ***Vanellus vanellus*** | 1 | 0,12 | 0 % | 3,60 % | V | | | | | | Kosteikot |
| **Taivaanvuohi** ***Gallinago gallinago*** | 4 | 0,46 | 1 % | 14,30 % | T | 1 | 0,2 | 0 % | 6,30 % | T | Kosteikot |
| **Pikkukuovi** ***Numenius phaeopus*** | 4 | 0,26 | 0 % | 10,70 % | V | 1 | 0,11 | 0 % | 6,30 % | V | Suot |
| **Metsäviklo** ***Tringa ochropus*** | 2 | 0,23 | 0 % | 7,10 % | T | | | | | | Metsän yleislajit |
| **Mustaviklo** ***Tringa erythropus*** | 1 | 0,18 | 0 % | 3,60 % | M | | | | | | Suot |
| **Valkoviklo** ***Tringa nebularia*** | 3 | 0,15 | 0 % | 10,70 % | V | 3 | 0,27 | 0 % | 18,80 % | V | Suot |
| **Liro** ***Tringa glareola*** | 1 | 0,26 | 0 % | 3,60 % | V | 2 | 0,9 | 1 % | 12,50 % | V | Suot |
| **Käki** ***Cuculus canorus*** | 25 | 0,19 | 0 % | 78,60 % | V | 14 | 0,18 | 0 % | 68,80 % | V | Metsän yleislajit |

| Laji | Kivarin hankeosa-alue | | | | | Pärjän hankeosa-alue | | | | | Elinympäristö |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | Tiheys | Dominanssi | Yleisyys | Pvi | n | Tiheys | Dominanssi | Yleisyys | Pvi | |
| **Käpytikka** ***Dendrocopos major*** | 8 | 3,98 | 4 % | 28,60 % | V | | | | | | Metsän yleislajit |
| **Metsäkirvinen** ***Anthus trivialis*** | 39 | 7,22 | 8 % | 82,10 % | V | 18 | 5,83 | 7 % | 75,00 % | V | Metsän yleislajit |
| **Rautiainen** ***Prunella modularis*** | | | | | | 3 | 2,05 | 3 % | 18,80 % | T | Havumetsät |
| **Punarinta** ***Erithacus rubecula*** | 1 | 0,57 | 1 % | 3,60 % | T | 2 | 1,99 | 2 % | 6,30 % | T | Havumetsät |
| **Leppälintu** ***Phoenicurus phoenicurus*** | 24 | 3,89 | 4 % | 67,90 % | V | 11 | 3,12 | 4 % | 43,80 % | V | Havumetsät |
| **Laulurastas** ***Turdus philomelos*** | 9 | 1,43 | 2 % | 28,60 % | V | 12 | 3,34 | 4 % | 62,50 % | V | Havumetsät |
| **Punakylkirastas** ***Turdus iliacus*** | 1 | 0,31 | 0 % | 3,60 % | T | | | | | | Metsän yleislajit |
| **Kulorastas** ***Turdus viscivorus*** | 5 | 0,94 | 1 % | 17,90 % | V | 4 | 1,32 | 2 % | 25,00 % | V | Vanhat metsät |
| **Hernekerttu** ***Sylvia curruca*** | 2 | 0,99 | 1 % | 3,60 % | T | | | | | | Pensaikot |
| **Idänuunilintu** ***Phylloscopus trochiloides*** | | | | | | 1 | 2,18 | 3 % | 6,30 % | T | Vanhat metsät |
| **Pajulintu** ***Phylloscopus trochilus*** | 45 | 12,38 | 14 % | 78,60 % | V | 24 | 11,55 | 14 % | 62,50 % | V | Metsän yleislajit |
| **Harmaasieppo** ***Muscicapa striata*** | 2 | 4,32 | 5 % | 7,10 % | T | | | | | | Metsän yleislajit |
| **Kirjosieppo** ***Ficedula hypoleuca*** | 4 | 2,23 | 2 % | 14,30 % | V | 1 | 0,97 | 1 % | 6,30 % | V | Metsän yleislajit |
| **Hömötiainen** ***Parus montanus*** | 2 | 3,22 | 4 % | 7,10 % | V | 1 | 2,82 | 3 % | 6,30 % | T | Metsän yleislajit |
| **Talitiainen** ***Parus major*** | 5 | 6,04 | 7 % | 17,90 % | V | 2 | 4,23 | 5 % | 12,50 % | V | Metsän yleislajit |
| **Puukiipijä** ***Certhia familiaris*** | 1 | 2,12 | 2 % | 3,60 % | T | | | | | | Vanhat metsät |
| **Varis** ***Corvus corone*** | 1 | 0,07 | 0 % | 3,60 % | M | | | | | | Pellot ja rakennettu ympäristö |
| **Korppi** ***Corvus corax*** | | | | | | 2 | 0,04 | 0 % | 12,50 % | T | Metsän yleislajit |
| **Peippo** ***Fringilla coelebs*** | 34 | 11,8 | 13 % | 71,40 % | V | 29 | 17,61 | 22 % | 93,80 % | V | Metsän yleislajit |
| **Järripeippo** ***Fringilla montifringilla*** | 26 | 7,41 | 8 % | 53,60 % | V | 14 | 6,98 | 9 % | 68,80 % | V | Metsän yleislajit |
| **Vihervarpunen (Carduelis spinus)** | 23 | 5,98 | 7 % | 60,70 % | V | 13 | 5,91 | 7 % | 62,50 % | V | Havumetsät |
| **Urpiainen (Carduelis flammea)** | 8 | 1,44 | 2 % | 17,90 % | V | 7 | 2,21 | 3 % | 31,30 % | V | Metsän yleislajit |
| **Pikkukäpylintu** ***Loxia curvirostra*** | 5 | 0,49 | 1 % | 10,70 % | V | | | | | | Metsän yleislajit |
| **Isokäpylintu** ***Loxia pytyopsittacus*** | 6 | 3,27 | 4 % | 10,70 % | V | 2 | 1,91 | 2 % | 12,50 % | V | Havumetsät |
| **Punatulkku** ***Pyrrhula pyrrhula*** | 2 | 0,98 | 1 % | 7,10 % | T | 1 | 0,86 | 1 % | 6,30 % | T | Havumetsät |
| **Pohjansirkku Emberiza rustica** | | | | | | 1 | 4,58 | 6 % | 6,30 % | V | Havumetsät |
| ***Havaittu parimäärä*** | ***303*** | ***90,39*** | ***100 %*** | | | ***171*** | ***81,22*** | ***100 %*** | | | |

| Laji | Kivarin hankeosa-alue | | | | | Pärjän hankeosa-alue | | | | | Elinympä-ristö |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n | Ti-heys | Domi-nanssi | Ylei-syys | Pvi | n | Ti-heys | Domi-nanssi | Ylei-syys | Pvi | |
| ***Havaittu lajimäärä*** | ***32*** | | | | | ***25*** | | | | | |

### 14.4.2 Suojelullisesti merkittävät ja muut huomionarvoiset lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet

Huomionarvoisten lajien määrä ja osuus hankealueen pesimälajistosta oli melko suuri, sillä kaikista pesimäaikana havaituista lintulajeista noin puolet (51 %) on suojelullisesti huomionarvoisia (Taulukko 51). Valtakunnallisesti uhanalaisiksi (CR, EN, VU) luokiteltuja lajeja olivat metsähanhi, pyy. riekko, mehiläishaukka, sinisuohaukka, suokukko, tervapääsky, pensastasku, hömötiainen, töyhtötiainen ja pajusirkku. EU:n Lintudirektiivin liitteessä I mainittuja lajeja oli 19 ja Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja 15. Alueella esiintyi viisi luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla erityistä suojelua vaativaa lajia. Kivarin alueella tavattiin 38 ja Pärjän alueella 21 huomionarvoista lajia.

*Taulukko 51. Kivarin ja Pärjän hankeosa-alueiden suojelullisesti arvokkaat lintulajit. (Uhex): CR= äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, (tyhjä) = LC, elinvoimainen (Hyvärinen ym., 2019, Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 2021). Lsl = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen laji: U = uhanalainen ja E = erityisesti suojeltava laji. RT = alueellisesti uhanalainen (3a ja 4a). EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji. KVL = Suomen kansainvälinen erityisvastuulaji (Rassi ym., 2001). Elinympäristö Väisäsen ym. (1998) mukaan.*

| Laji | Kivari pari-/reviiri-yhteismäärä | Pärjä pari-/reviiri-yhteismäärä | Uhex | Lsl. | RT | EU | KVL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laulujoutsen *Cygnus cygnus* | **8** | **2** | | | | x | x |
| Metsähanhi *Anser fabalis* | **1** | | VU | | | | |
| Tavi *Anas crecca* | **5** | | | | | | x |
| Telkkä *Bucephala clangula* | **2** | **2** | | | | | x |
| Kaakkuri Gavia stellata | | **1** | | | | | |
| Pyy *Bonasa bonasia* | **1** | **2** | VU | | | x | |
| Riekko *Lagopus lagopus* | **5** | **1** | VU | | | | |
| Teeri *Tetrao tetrix* | | | | | | x | x |
| Metso *Tetrao urogallus* | **6** | **1** | | | | x | x |
| Mehiläishaukka *Pernis apivorus* | **1** | **1** | EN | U | | x | |
| Merikotka *Haliaeetus albicilla* | | | | | | x | |
| Sinisuohaukka *Circus cyaneus* | **1** | | VU | U | | x | |
| Kanahaukka *Accipiter gentilis* | **2** | | NT | | | | |

| Laji | Kivari pari-/reviiri-yhteismäärä | Pärjä pari-/reviiri-yhteismäärä | Uhex | Lsl. | RT | EU | KVL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maakotka *Aquila chrysaetos* | | | VU | | | x | |
| Ampuhaukka *Falco columbarius* | **1** | | | | | x | |
| Kurki *Grus grus* | **13** | **2** | | | | x | |
| Kapustarinta *Pluvialis apricaria* | **9** | **1** | | | | x | |
| Jänkäsirriäinen *LImicola falcinellus* | **2** | | NT | | x | x | x |
| Suokukko *Calidris pugnax* | **2** | | CR | U | | x | |
| Jänkäkurppa *Lymnocryptes mini-mus* | **4** | | | | x | | x |
| Taivaanvuohi *Gallinago gallinago* | **5** | **3** | NT | | | | |
| Pikkukuovi *Numenius phaeopus* | **16** | **2** | | | | | x |
| Valkoviklo *Tringa nebularia* | **8** | **1** | NT | | | | x |
| Mustaviklo *Tringa erythropus* | **1** | | NT | | x | | x |
| Liro *Tringa glareola* | **15** | **20** | NT | | | x | x |
| Rantasipi *Actitis hypoleucos* | **1** | | | | | | x |
| Hiiripöllö *Surnia ulula* | **1** | | | | | x | |
| Tervapääsky *Apus apus* | **3** | | EN | | | | |
| Käenpiika *Jynx torquilla* | **1** | | NT | | x | | |
| Palokärki *Dryocopus martius* | **2** | | | | | x | |
| Pohjantikka *Picoides tridactylus* | **2** | | | | | x | x |
| Västäräkki *Motacilla alba* | **3** | | NT | | | | |
| Leppälintu *Phoenicurus phoe-nicurus* | **xx** | **xx** | | | | | x |
| Pensastasku *Saxicola rubetra* | **3** | **1** | VU | U | | | |
| Hernekerttu *Sylvia curruca* | | **1** | | | x | | |
| Pikkusieppo *Ficedula parva* | **2** | | | | | x | |
| Hömötiainen *Parus montanus* | **7** | **3** | EN | U | | | |
| Töyhtötiainen *Parus cristatus* | **3** | | VU | U | | | |
| Järripeippo *Fringilla montifringilla* | **xxx** | **xxx** | NT | | | | |
| Isokäpylintu *Loxia pytyopsittacus* | **6** | **1** | | | | | x |

| Laji | Kivari pari-/reviiri-yhteismäärä | Pärjä pari-/reviiri-yhteismäärä | Uhex | Lsl. | RT | EU | KVL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pohjansirkku *Emberiza rustica* | **5** | **8** | NT | | | x | |
| Pajusirkku *Emberiza schoeniclus* | **1** | | VU | U | | | |
| xxx = runsaasti; xx= kohtalaisesti, vähintään kaksi; | | | | | | | |

Hankealueen vesistöt ovat varsin pienialaisia, mikä ilmeni vesilintujen vähyytenä. Varsinaisista huomionarvoisista vesilinnuista havaittiin vain laulujoutsen, metsähanhi, tavi ja telkkä. Laulujoutsenia esiintyi Kivarin suurimmilla soilla yhteensä kahdeksan paria ja Pärjän alueella kaksi paria. Kivarin alueella nähtiin yksinäinen metsähanhi, joka saattoi olla lähiseudulta tullut kiertelevä yksilö. Pärjän alueella Ylä-Palolammella nähtiin kaakkuri, mutta lajin pesintä jäi varmistamatta.

Alueen suo- ja kosteikkolajisto on monipuolinen, vaikka lajien kokonaisparimäärät ovatkin alhaisia. Alueen suot ovat edustavia ja sijaitsevat mosaiikkimaisesti ympäri hankealuetta, joten suurimmille soille on muodostunut avosuolajien runsaslukuisia keskittymiä. Laajimmat suot ovat Kivarin alueella, mutta myös Pärjän alueella niitä löytyy. Suojelullisesti arvokkaimpia suolajeja ovat suokukko (CR), metsähanhi (VU), riekko (VU), sinisuohaukka (VU) ja kaakkuri. Laajimmilla soilla kahlaajalajisto on monipuolinen ja siihen kuuluvat liro, valkoviklo, pikkukuovi, jänkäkurppa, taivaanvuohi, jänkäsirriäinen ja kapustarinta. Uhanalainen suokukko tavattiin Kivarin hankeosa-alueella Lusikkasuolla, jossa nähtiin kaksi naarasta 30.5. Myös kurjet ja kanalinnuista kaikki riekot tavattiin soilla tai niiden laitamilla ja myös teerien soidinpaikat olivat niillä. Riekkoja todettiin Kivarin alueella 5 paria ja Pärjän alueella yksi pari. Suurimmat teerien soidinpaikat olivat Kivarin alueella Isosuolla (22 koirasta) ja Teerisuolla (10 koirasta). Pärjän alueella teeriä kuultiin vain Palolamminsuolla (4 koirasta). Hankealueen soista ja kosteikoista merkittävimmät ovat Kivarin hankeosa-alueella Isosuo, Savisuo, Iso Kontio-Lusikkasuo ja Teerisuo. Kahlaajia todettiin Isosuolla seitsemän lajia, joiden yhteisparimäärä on 36, Iso Kontio-Lusikkasuolla oli kuusi lajia ja 13 paria sekä Teerisuolla kuusi lajia ja kuusi paria. Pärjän hankeosa-alueella edustavat suot ovat Palolamminsuo, Majovasuo ja Keihässuo. Palolamminsuolla kahlaajia havaittiin viisi lajia ja 21 paria, eniten liroja (10 paria). Palolammilla oli myös hankealueen ainoat kalalokit.

Muita huomionarvoisia kosteikkolajeja olivat Kivarin alueella havaitut rantasipi ja pajusirkku.

Kivarin ja Pärjän hankealue sijoittuu uhanalaisen petolinnun kahdelle reviirille (tiedot Metsähallituksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseon tietokannat), joiden osalta tarkempi nykytilankuvaus on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä.

Sovelletussa kartoituslaskennassa hankealueella havaittiin pesimäaikana seitsemän petolintulajia: mehiläishaukka (EN), sinisuohaukka (VU), kanahaukka (NT), tuulihaukka, ampuhaukka ja nuolihaukka. Kaikki petolintuhavainnot, paitsi yksi mehiläishaukkahavainto tehtiin Kivarin alueella. Soidinteleva mehiläishaukkapari tavattiin Kivarin hankeosa-alueen Kitinahossa. Mahdollisesti saman reviirin lintu nähtiin myös hieman hankealueen ulkopuolella Temmeskylässä. Pärjän hankeosa-alueella laji nähtiin Palovaaran länsipuolella. Kyseessä voivat olla myös Kitinahossa nähdyt linnut. Kanahaukan reviirit löydettiin Kivarin hankeosa-alueella Murtosuon turvetuotantoalueen pohjoispuolelta ja Piiruanharjulta, joissa kummassakin oli pariskunta ja ilmeisesti näiden reviirien lintuja havaittiin Iso Kontiosuon kaakkoisosassa ja Kivarijokivarressa lähellä Lampinsuota. Sinisuohaukalla oli reviiri Kivarin hankeosa-alueella Teerisuolla, jossa naaras varoitteli. Ilmeisesti saman reviirin koiras nähtiin Koiraasuolla. Muiden petolintulajien havaitut yksilöt eivät välttämättä

pesi hankealuerajauksen sisällä, vaikka sekin on mahdollista, mutta alue kuuluu niiden saalistusreviiriin.

Metsälajeista huomionarvoisimpia lajeja ovat hömötiainen (EN), tervapääsky (EN), töyhtötiainen (VU) ja pyy (VU). Muita vanhan metsän huomionarvoisia lajeja ovat metso, palokärki ja pohjantikka. Metson soidinpaikkoja löydettiin kaksi, toinen Kivarin hankeosa-alueelta ja toinen Pärjän hankeosa-alueelta. Koiraiden määrä näillä soidinalueilla jäi varmistamatta, mutta jälkien ja jätöksien perusteella kyse on yksilömäärältään pienistä soitimista. Yksittäisiä koppeloita havaittiin Kivarin alueella Tuluskankaalla ja Teerikankankaalla sekä Kivarijokivarren läheisyydessä kolmessa paikkassa. Pärjän alueella naaraita oli kahdessa paikassa Palovaaran lounaispuolella.

Hömötiaisia löydettiin Kivarin alueelta seitsemältä ja Pärjän alueelta kolmelta paikalta. Sen sijaan töyhtötiaisia oli vain Kivarin alueella. Tervapääskyjä todettiin Kivarin alueella kahdella paikalla. Metsäkohteista merkittävin oli Pärjän hankeosa-alueella Palovaaran länsirinne, jossa havaittiin vanhan metsän lajeista kolme sinipyrstöä, hömötiainen, kaksi pyyreviiriä, puukiipijä ja idänuunilintu. Rämeitä suosiville lajeille esiintyy soiden vaihettumisvyöhykkeillä runsaasti sopivaa elinympäristöä, mikä näkyi joidenkin lajien esiintymisessä. Tällaisia lajeja olivat mm. isokäpylintu ja pohjansirkku.

Hankealueella havaittiin suhteellisen vähän suojelullisesti arvokasta pensaikko- ja avomaalajistoa. Havainnot tehtiin pääasiassa alueen soilla, mutta joitakin yksittäisiä lajeja havaittiin myös hakkuuaukeilla. Huomionarvoisia lajeja ovat mm. västäräkki, pensastasku ja hernekerttu. Näistä lajeista havainnot koskivat yksittäisiä lintuja.

Useat suojelullisesti huomionarvoiset lajit ovat edelleen alueellisesti melko tavanomaisia, vaikka niiden kannankehitys onkin ollut taantuva. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista runsaimpia ovat pistelaskennan perusteella teeri, leppälintu, hömötiainen ja isokäpylintu. Huomionarvoinen lajisto koostuu pääasiassa suo- ja metsälajeista. Uhanalaisia vanhan metsän lajeja havaittiin vain kolme ja niiden kokonaisparimäärä hankealueella oli selvityksissä hyvin alhainen.

Hankealueen linnustolliset arvot löytyvät pääasiassa alueen soilta ja vanhemman metsän elinympäristöistä, joilla esiintyi valtaosa alueen huomionarvoisista lintulajeista. Myös soita reunustavissa metsissä sekä mahdollisilla muilla iäkkäämmillä metsäkuvioilla on merkitystä vanhan metsän ja lahopuuta vaativan lintulajiston elinympäristönä. Kivarin ja Pärjän hankealueella havaittu suojelullisesti arvokas lajisto on esitetty Taulukko 51 ja niiden esiintymispaikat erillisessä luontoselvitysraportissa (liite 5).

### 14.4.2 Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolinnuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Suomenlahden ja Pohjanlahden rannikolle, joiden ulkopuoleisilla sisämaa-alueilla lintujen muutto on tyypillisesti yksilömäärältään vähäisempää ja luonteeltaan hajanaisempaa. Tämän lisäksi Pohjois-Pohjanmaalta alkunsa saava merkittävä kurkien syysmuuttoreitti suuntautuu keskisen Suomen sisämaa-alueiden läpi Hankoniemen tienoille saakka. Hankealue sijoittuu kuitenkin kauas sisämaahan, eikä mikään päämuuttoreitti kulje sen kautta.

*Taulukko 52. Kivarin ja Pärjän hankealueella kevät- ja syysmuutolla havaittujen kohdelajien ja muiden huomionarvoisten lajien yksilömäärät vuosina 2020–2021.*

| Laji | Kevätmuutto | Syysmuutto |
|---|---|---|
| Laulujoutsen *Cygnus cygnus* | 22 | 6 |
| Metsähanhi *Anser fabalis* | 31 | 59 |
| Hanhilaji *Anser/Branta sp.* | 14 | |
| Tukkasotka *Aythya fuligula* | 9 | |
| Telkkä Bucephala clangula | 1 | |
| Isokoskelo *Mergus merganser* | 4 | |
| Kuikka Gavia arctica | 2 | |
| Mehiläishaukka *Pernis apivorus* | | 2 |
| Merikotka *Haliaeetus albicilla* | | 1 |
| Sinisuohaukka *Circus cyaneus* | 2 | |
| Arosuohaukka *Circus macrourus* | 2 | |
| Varpushaukka *Accipiter nisus* | 4 | 4 |
| Piekana *Buteo lagopus* | 14 | 9 |
| Maakotka *Aquila chrysaetos* | 4 | |
| Tuulihaukka *Falco tinnunculus* | 1 | |
| Nuolihaukka *Falco subbuteo* | | 2 |
| Kurki *Grus grus* | 306 | 25 |
| Kapustarinta *Pluvialis apricaria* | 22 | |
| Töyhtöhyyppä *Vanellus vanellus* | 2 | |
| Pikkukuovi *Numenius phaeopus* | 2 | |
| Kuovi *Numenius arquata* | 2 | |
| Mustaviklo *Tringa erythropus* | 2 | |
| Liro *Tringa glareola* | 43 | |
| Valkoviklo *Tringa nebularia* | 3 | |
| Kahlaajalaji | 6 | |
| Sepelkyyhky *Columba palumbus* | 21 | |

### *Kevätmuutto*

Kivarin ja Pärjän kevätmuuton seurannassa havaittiin 19.4.–9.5.2021 välisenä aikana (7 päivää) yhteensä vain noin 402 seurannan erityisen kohdelajin (kurki, laulujoutsen, hanhet ja petolinnut) yksilöä. Määrä on suhteellisen vähäinen jopa sisämaakohteeksi. Seurannan kohdelajeista laulujoutsenia havaittiin 22, kurkia 306 ja hanhia 49, joista kaikki määritetyt olivat metsähanhia. Hanhien ja kurjen kohdalla pieni osa havaituista yksilöistä saattaa koskea paikallisia lintuja, jotka kiertelivät alueella. Ainoastaan kurkia havaittiin mitenkään merkittävästi, mutta myös niiden kokonaismäärä on alhainen. Parhaana päivänä 2.5. muutti 251 kurkea. Joutsenien ja hanhien kaikki yksilöt lensivät törmäyskorkeudella. Kurjista törmäyskorkeudella lensi 51 % yksilöistä ja muut törmäyskorkeuden yläpuolella. Kaikkien hanhien ja joutsenten arvioitiin muuttavan hankealueen kautta. Kurjista hankealueen kautta muutti 71 %.

Petolintuja havaittiin vain 25 yksilöä, eniten piekanoja (14) ja varpushaukkoja (4). Muut havaitut petolinnut olivat arosuohaukka (2), sinisuohaukka (2) ja tuulihaukka (1). Myös maakotkia havaittiin neljä yksilöä, mutta mahdollisesti kaikki havainnot koskivat paikallisia yksilöitä. Petolintujen määrät olivat sisämaakohteeksikin suhteellisen alhaisia. Petolinnuista 8 % yksilöistä lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 72 % törmäyskorkeudella ja 20 % törmäyskorkeuden yläpuolella.

Muista lajiryhmistä kahlaajia havaittiin 90 yksilöä, eniten liroja 43 ja kapustarintoja 22 yksilöä.

Kokonaisuudessaan hankealueella havaittu muutto oli erittäin vaisua ja muuttajamäärät kurkia lukuun ottamatta erittäin alhaisia.

*Syysmuutto*

Seurannan erityisiä kohdelajeja (kurki, joutsenet, hanhet ja päiväpetolinnut) havaittiin syysmuuton seurannan aikana kokonaisuutena erittäin niukasti. Metsähanhia laskettiin 59 yksilöä, joutsenia 6 yksilöä ja kurkia vain 25 yksilöä. Seurannan erityisten kohdelajien yksilöitä havaittiin yhteensä vain 109. Petolintuja havaittiin erittäin niukasti, vain 19 yksilöä. Runsaslukuisimpia olivat piekana 9 ja varpushaukka 4 yksilöä. Nuolihaukkoja ja mehiläishaukkoja nähtiin kaksi ja merikotkia yksi yksilö.

Kaikista seurannan kohdelajeista 10 % lensi törmäyskorkeuden alapuolella, 72 % törmäyskorkeudella ja 18 % törmäyskorkeuden yläpuolella. On kuitenkin huomioitava, että aineiston suhteellisen pienen koon takia yksittäisten havaintojen merkitys on suhteellisen korkea.

Muutonseurannan tulokset, niin keväällä kuin syksylläkin, ovat hyvin yhteneväiset aikaisemmin Pudasjärven Tolpanvaarassa tehtyihin selvityksiin verrattuna (Pöyry Oy 2012).

## 14.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 14.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon ja pesimäaikana tavattuihin lajeihin

Hankkeen merkittävimmiksi pesimälinnustoon kohdistuviksi haittavaikutuksiksi arvioidaan rakentamisen aiheuttamat elinympäristöjen muutokset (voimalapaikkojen sekä tie- ja sähkönsiirtolinjojen aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen ja pirstoutuminen) sekä tuuli- ja aurinkovoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaiset häiriövaikutukset (lisääntynyt ihmistoiminta, melu, voimaloiden karkottava vaikutus). Tuulivoimaloiden aiheuttamat törmäysvaikutukset kohdistuvat vain rajattuun osaan lajistosta

*Elinympäristömuutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset*

Hankealueen talousmetsäalueilla pesivä linnusto koostuu enimmäkseen alueellisesti yleisistä ja metsätalousvaltaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimaloiden rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Hankealueen pesimälinnustoselvityksissä havaituista suojellullisesti huomionarvoisista lajeista osa vaatii varttunutta metsää, jossa on kookkaita puita ja lahopuuta, mutta suuri osa huomionarvoisesta lajistosta on myös alueella soilla esiintyviä kosteikkolajeja.

Rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin lukeutuvat ihmisten ja työkoneiden liikenne ja rakentamisen aiheuttama melu. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimpina melko pienelle alueelle rakennuspaikkojen läheisyyteen. Häiriö saattaa kuitenkin heikentää joidenkin herkimpien lintulajien (esim. metsäkanalinnut, päiväpetolinnut ja pöllöt) elinolosuhteita alueella. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat pääsääntöisesti lyhytaikaisia, rajoittuen rakentamisaikataulun mukaan enintään yhden tai kahden pesimäkauden ajalle. Rakentamisen jälkeen melua ja ihmisten sekä koneiden liikettä aiheuttavat työvaiheet vähenevät, ja osassa kansainvälisistä tutkimuksista on saatu viitteitä siitä, että nimenomaan rakentamisvaiheen häiriöillä olisi merkittävimmät linnustovaikutukset (esim. Pearce-Higgins ym., 2012). Useimmilla lajeilla häirintävaikutus rajoittuu muutamiin satoihin

metreihin (mm. Meller, 2017; Rydell ym., 2017; Shaffer & Buhl, 2016; Pearce-Higgins ym., 2009), mutta suurikokoisilla, laajalti liikkuvilla lajeilla vaikutukset voivat ulottua huomattavasti laajemmalle. Toisaalta häirintävaikutuksia ei ole löydetty kaikissa tutkimuksissa edes lajeilta, joihin on toisissa tutkimuksissa raportoitu kohdistuvan häirintävaikutusta. Suomalaisten toteutettujen tuulivoimahankkeiden linnustovaikutusten seurannoissa toiminnanaikaiset häirintävaikutukset ovat jääneet vähäisiksi. Esimerkiksi Kalajoella muutama pieni ja suojaisempi kosteikko sekä metsälampi jäävät tuulivoima-alueen sisäpuolelle siten, että lähimmät tuulivoimalat sijoittuvat noin 200–300 metrin etäisyydelle kohteiden ympärillä. Kyseisillä kohteilla esiintyy edelleen samoja (myös uhanalaisia) vesi- ja rantalintulajeja likimain samoissa runsaussuhteissa kuin ennen tuulivoimaloiden rakentamista. Toisaalta vastaavista metsäympäristöistä, etenkin nykyisen kokoluokan tuulivoimaloiden osalta, tutkimustieto toiminnanaikaisista vaikutuksista on edelleen vähäistä ja osin puutteellista.

Suunnitellut tuulivoimalapaikat sijaitsevat osin luonnontilansa menettäneillä kohteilla, ja alue on jo nykyisellään niin laajasti ja voimakkaasti metsätaloustoimien muuttama, että tuulivoimahankkeen arvioidaan lisäävän metsätalouden jo aiheuttamia, huomattavasti voimakkaampia ja laaja-alaisempia elinympäristövaikutuksia suhteellisesti vain vähän. Iäkkäät ja kohtuullisen laho- ja kolopuustoiset metsäkuviot sekä sellaista vaativaa linnustoa esiintyi hankealueella kohtalaisesti. Pienien, arvokkaammalle lajistolle soveltuvien metsäisten elinympäristölaikkujen säilyminen alueella ei ole tuulivoimahankkeesta riippuvaista, vaikka kyseiset kohteet onkin pyritty huomioimaan hankkeen suunnittelussa. Valtaosa metsäisillä alueilla pesivistä lajeista on varpuslintuja, joihin tuulivoima-aluieden elinympäristöjä muuttavat vaikutukset tai häiriövaikutukset ovat useimpien ulkomaalaisten tutkimusten ja kotimaisten kokemusten mukaan olleet varsin vähäisiä (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Rydell ym. 2017, Koistinen 2004). Niinpä vaikutukset tavanomaisen talousmetsämaiseman linnustoon arvioidaan vähäisiksi.

Metsäkanalinnuille tuulivoimaloiden rakentamisesta arvioidaan koituvan vähäisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnanaikaisista häiriövaikutuksista. Metsäkanalintujen osalta alueen jo ennestään hyvin rikkonainen elinympäristörakenne pirstoutuu entisestään, mutta alueelle jää silti hyvin runsaasti niille kelpaavaa elinympäristöä. Kansainvälisissä tutkimuksissa metson habitaatin käytön on todettu vähenevän noin 800 m päähän voimaloista (Taubmann ym., 2021; Coppes ym., 2020), mitä voidaan pitää jossain määrin mahdollisena myös muiden metsäkanalintujen osalta. Suomalaisten kokemusten perusteella tärkeitä metson soidinpaikkoja voi säilyä myös tuulivoima-alueella ja tuulivoimaloiden välissä, jos myös muu maankäyttö sen mahdollistaa (mm. FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Esimerkiksi Kalajoelta on havaintoja useiden metsokukkojen soidinpaikan säilymisestä kallioisella metsäalueella, jossa soidin sijoittui neljän tuulivoimalan väliselle alueelle (tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys noin 1 km). Metsokanta oli Kalajoella selvitysvuoden tulosten perusteella melko vahva ja alueelta löydettiin viisi sellaista soidinaluetta, jotka huomioitiin tuulivoimahankkeen suunnittelussa. Kolme soidinaluetta sijoittui tuulivoima-alueen sisäosiin ja kaksi aluetta sen reunalle. Jokaisella alueella yksi tai useampia tuulivoimaloita sijoittui alle 500 m etäisyydelle rajatun soidinalueen reunoilta, vaikka ne olikin voimalasijoittelussa huomioitu. Niinpä häirintävaikutusta saattoi ulottua soidinpaikoille asti ja niihin arvioitiin voivan kohdistua siirtymispainetta. Näin ei kuitenkaan havaintojen mukaan ole tapahtunut. Kalajoella teerikanta ei selvitysvuonna ollut erityisen vahva, eikä tuulivoimahankkeen arvioitu muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häirintävaikutusta saattoikin kohdistua niihin koko tuulivoima-alueella. Tuulivoimaloiden rakentaminen arvioitiin voivan jossain määrin muuttaa hankealueelle sijoittuvien soidinalueiden sijaintia, mutta suomalaisten kokemusten perusteella myös teerien on havaittu soidintavan tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja lähes tuulivoimaloiden alapuolella. Teerien on yleisesti ottaen havaittu olevan elinympäristöjensä suhteen joustava.

Kivarin ja Pärjän alueella metso on harvalukuinen eikä soidinpaikkoja ole tiedossa voimalapaikkojen lähellä. Tunnistetut soidinpaikat sijaitsevat vähintään kilometrin päässä lähimmistä suunnitelluista voimaloista. Alueen teerikanta on kohtuullisen vahva, mutta tuulivoimahankkeen ei arvioida muuttavan teeren elinympäristöjä merkittävästi, vaikka häiriövaikutusta siihen voikin kohdistua koko tuulivoima-alueella. Teeren merkittävät, pysyvät soidinpaikat sijaitsevat hankealueen avosoilla, joille ei ole osoitettu rakentamista. Lisäksi suomalaisten kokemusten perusteella teerien on havaittu soidintavan myös tuulivoimaloiden väliin jäävillä alueilla ja jopa voimaloiden nostokentillä. Myös kaikki havaitut riekot tavattiin avosoiden tuntumassa. Kokonaisuutena edellä mainitut metsäkanalintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi eikä Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankkeella täten arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen kanalintukantoihin.

Hankealueella petolintuja esiintyi pääosin Kivarin alueella, sillä Pärjän alueella havaittiin vain mehiläishaukka, jonka pesimisestä siellä ei voitu varmistua. Sen sijaan Kivarin alueella soidintava mehiläishaukkapari tavattiin Kitinahossa, lähellä suunniteltuja voimaloita. Myös kanahaukkareviirit sijoittuvat lähelle suunniteltuja voimaloita. Kivarin alueella sijaitsee myös uhanalaisen petolinnun vaihtopesä, jossa laji ei kuitenkaan ole viime vuosina pesinyt. Tälle lajille vaihtopesien olemassaolo on kuitenkin tärkeää, sillä lajin elintapoihin kuuluu pesäpaikan vaihto muiden pesäpaikkojen ollessa syystä tai toisesta käyttökelvottomia. Vaihtopesä sijaitsee melko kaukana suunnitelluista voimaloista, mutta mikäli laji sitä käyttää, niin häiriöherkkyys kasvaa ja pesinnän epäonnistumisen mahdollisuus on suuri. Muiden hankealueella esiintyvien petolintujen osalta elinympäristön muutosten vaikutukset ja häiriövaikutukset ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiset, sillä ne edustavat kohtuullisen tavanomaista vastaavien metsäisten seutujen lajistoa. Lisäksi niiden reviirit sijaitsevat riittävän kaukana suunnitelluista voimaloista. Tuulivoimalat vaikuttavat yleensä vain vähän päiväpetolintujen habitaatin käyttöön, joskin epäsuorilla vaikutuksilla saattaa olla jopa suurempi merkitys joillekin lajeille kuin suoralla törmäyskuolleisuudella (Meller 2017). Petolintujen saalistusympäristöt muuttuvat pirstoutuneemmiksi ja reunavaikutteisemmiksi, mutta koska alue on jo vastaavalla tavalla hyvin ihmisvaikutteista metsätalouden vuoksi, vaikutukset arvioidaan enintään kohtalaisiksi. Pöllöjen suhteen tilanne on hieman toinen, joissakin tutkimuksissa (Tolvanen ym. 2023) niiden on todettu välttävän tuulivoimaloita jopa kahden kilometrin päähän. Luultavasti suurin syy välttelyyn on tuulivoimaloiden melu, joka vaikeuttaa kuulon avulla saalistavien pöllöjen ravinnonhakua.

**Hankkeen vaikutukset uhanalaiseen petolintuun on esitetty tarkemmin vain viranomaiskäyttöön laaditussa erillisliitteessä (liite 6).**

Hankealueen linnustollisesti merkittävimmät kohteet ovat sekä Kivarin että Pärjän alueella luonnontilaiset suot, joilla on monipuolinen kahlaajalajisto. Nämä alueet sijaitsevat riittävän kaukana suunnitelluista voimaloista, että niille kohdistuisi vähäistä suurempia elinympäristövaikutuksia.

Tuulivoimahankkeen elinympäristöjä muuttavat vaikutukset ja häiriövaikutukset arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään ***kohtalaisiksi*** alueen petolintulajeille, ja ***vähäisiksi*** alueen muulle pesimälajistolle. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 väliset erot vaikutusten suuruudessa ja merkittävyydessä ovat varsin vähäiset. VE2:ssa voimaloita on määrällisesti vähemmän, joten hankkeen elinympäristöä muuttavat vaikutukset ovat hieman suppeammat.

*Törmäysvaikutukset*

Lintujen törmäyksiä tuulivoimaloihin on todettu ympäri maailmaa. Tutkimusmenetelmien ja -alueiden sekä havaittujen tulosten vaihtelu on kuitenkin hyvin suurta, ja yksittäiseen tuulivoimalaan on havaittu törmäävän 0–60 lintua vuodessa (Meller 2017). Keskeisin törmäysmääriin vaikuttava tekijä on tuulivoima-alueen sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainuttakaan, kun taas joihinkin linnustollisesti huonoihin

paikkoihin sijoitettuihin voimaloihin voi törmätä vuosittain jopa kymmeniä lintuja (Meller 2017). Suomen oloissa suuria törmäysmääriä ei ole havaittu, vaan törmäysten on todettu olevan varsin harvinaisia. Pohjanmaan metsäisillä maa-alueilla törmäysmäärien on todettu vaihtelevan alueesta ja arviointimenetelmästä riippuen noin 1–5 lintuyksilön välillä vuodessa (Suorsa 2019, Meller 2017, Koistinen 2004). On huomioitava, että esitetty arvio koskee kaikkea alueella läpi vuoden tapahtuvaa lintujen liikehdintää, eikä esimerkiksi vain muuttavia lintuja.

FCG Finnish Consulting Group Oy:n toteuttamissa linnustovaikutusten seurannoissa on tarkkailtu yhteensä useiden kymmenien tuhansien lintuyksilöiden käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä vuosina 2014–2023, ja vasta keväällä 2018 havaittiin ensimmäisen suora törmäys tuulivoimalaan, kun kahdesta voimaloiden lähellä kaartelevasta kurjesta toinen osui pyörivään lapaan (Suorsa 2019). Kyseessä on myös ainoa seurantojen aikana tehty havainto tuulivoimalaan törmäävästä linnusta. Seurantojen aikana rekisteröitiin lisäksi ”läheltä piti” -tilanteita, joissa linnun havaittiin lentävän alle 100 metrin etäisyydellä tuulivoimalasta. Selvitysten perusteella läheltä piti -tilanteiden osuus kaikista vuosina 2016–2018 havaituista lintuyksilöistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminenkään ei suoraan tarkoita kuolettavaa osumaa, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osuisi tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lapojen välistä lentäviä lintuja.

FCG:n toteuttamien linnustovaikutusten seurantojen aikana vuosina 2014–2018 on löydetty ja ilmoitettu yhteensä 48 tuulivoimalaan törmännyttä lintua, jotka edustavat 19 lajia. Todetut törmäykset ovat ennakkoarvioista poiketen kohdistuneet pääasiassa paikallisiin, alueella pesiviin lintuihin, vaikka tutkimusalueet sijoittuvat osittain lintujen päämuuttoreiteille. Etenkin metsäkanalintujen on havaittu törmäävän voimaloiden runkoon suomalaisessa metsäympäristössä, ja Norjassa on raportoitu riekkojen törmäyksiä tuulivoimaloiden torniin. Vaalea tornin tyvi ilmeisesti näyttäytyy metsäkanalinnuille ”aukkona metsässä”, jota kohti linnut lentävät kohtalokkain seurauksin. Metsäkanalintujen törmäykset arvioidaan kuitenkin melko harvinaisiksi yksittäistapauksiksi, joilla ei todennäköisesti ole laajempaa vaikutusta alueen metsäkanalintukantoihin etenkään alueella harjoitettavan metsästyksen ja metsätalouden voimakkaammat vaikutukset huomioiden (Meller, 2017). Metsäkanalintujen jälkeen seuraavaksi runsaimmin tuulivoimaloihin törmännyt ryhmä ovat kaartelevat linnut (petolinnut, tervapääsky, lokit).

Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankealueella ei liiku suuria määriä lintuja pesimäkaudella, ja pesivät linnut liikkuvat suurimmaksi osaksi törmäyskorkeuden alapuolella, mukaan lukien kaartelevat petolinnut, joiden reviirejä sijoittuu hankealueelle sekä sen lähiympäristöön. Koska metsäkanalintujen törmäyskuolleisuutta ei edellä esitetyn perusteella voida yleensä pitää merkittävänä, törmäysvaikutukset arvioidaan linnuston osalta suuruudeltaan ja merkittävyydeltään uhanalaista petolintua (erillinen liite 6) lukuun ottamatta vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

*Vaikutukset uhanalaiseen petolintuun*

Hankealueen vaikutuksia linnustoon arvioitaessa kiinnitettiin erityistä huomiota sen mahdollisin vaikutuksiin uhanalaiseen petolintuun. Kivarin ja Pärjän hankealueella sijaitsee kaksi reviiriä, yksi kummallakin hankeosa-alueella. Tällöin toisaalta hankkeen vaikutukset kohdistuvat kahdelle reviirille, siten että vaikutukset uhanalaiseen petolintuun on käsiteltävissä erillisinä hankeosa-alueittain.

Uhanalaisen petolinnun osalta on tehty erillinen ja salassa pidettävä, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu raportti, jossa on arvioitu Kivarin ja Pärjän hankealueen vaikutuksia lajiin. Elinympäristömallissa on tarkasteltu saalistusalueen menetystä, jota kuvaamaan käytetään termiä voimalavyöhyke. Voimalavyöhykkeellä tässä yhteydessä tarkoitetaan tuulivoimaloiden lähiympäristöä (1000 metrin halkaisija eli 500 metrin säde voimalasta) sekä näiden vyöhykkeiden väliin jääviä alueita.

Koska lajin tiedetään ensisijaisesti välttävän tuulivoimaloiden ja niiden kokonaisuuden aluetta, voimalavyöhykkeellä kuvataan sitä alaa, joka laskennallisesti poistuu käytettävissä olevasta saalistusalueesta. Näille alueille lasketuilla tiedoilla voidaan siis arvioida lajin elinympäristöön ja saalistusalueille kohdistuvia vaikutuksia. Mallissa laskettiin myös uhanalaisen petolinnun törmäysriskin todennäköisyys tuulivoimaloihin. Törmäysriski laskettiin ns. voimalabufferista, jolla tarkoitetaan 250 m säteellä olevaa aluetta tuulivoimalan ympäristössä. Tässä tilassa lentäessään linnulla on siis riski törmätä lapoihin. Mallinnus eri voimalavaihtoehtojen mukaan. Vaikka elinympäristömallinnuksen mukaisesti hankealueen reviirit ovat muodoltaan melko yhtenäisiä, ja ydinreviirien ulkopuolista aluetta käytetään vähemmän, ravinnon jakautumisesta ja maaston ominaisuuksista riippuen kauempanakin voi olla kotkille tärkeitä alueita. Ydinreviirillä käsitetään tässä yhteydessä reviirin ydinosien aluetta, jossa suuri osa linnun lennoista ja muusta oleskelusta tapahtuu.

*Kivari*

Kivarin suunnitellun tuulivoimahankeosa-alueen pinta-ala on yhteensä noin 5380 hehtaaria, joka kokonaisuudessaan sisältyy lajin yhdelle reviirille. Tämän reviirin koko on 411 km$^2$. Elinympäristömallinnuksen perusteella reviirin tärkeimmät saalistusalueet sijoittuisivat hankealueelle ja sen lounaispuolelle. Voimalavyöhykkeen kattama pinta-ala reviiristä on noin 5,3 % (VE1) ja 2,9 % (VE2). Elinympäristömallin mukaan reviirin lintujen lentoaika Kivarin hankealueella oli 9 % (VE1) - 4,3 % (VE2) välillä lintujen vuotuisesta kokonaislentoajasta laskettuna. Huomioitavaa on, että voimalavyöhyke on eri asia kuin hankealue. Voimalabuffereiden osuus reviirillä vaihteli 1,1 % (VE1) ja 0,5 % (VE2) välillä reviirin kokonaispinta-alasta. Törmäysriski reviirillä on mallin mukaan vaihtoehdossa VE1:ssa 0,123 yksilöä / vuosi ja vaihtoehto VE2:ssa 0,055 törmäystä / vuosi. Lapin eteläpuoliselle Suomen uhanalaisen petolinnun populaatiolle määritelty merkittävien vaikutusten raja-arvo on 0,08 törmännyttä yksilöä / vuosi, joten **Kivarin hankeosa-alueen vaikutukset laajimmassa hankevaihtoehdossa arvioidaan merkittävyydeltään suuriksi. Vaihtoehto VE2:n osalta vaikutukset alittavat annetun raja-arvon.**

*Pärjä*

Pärjän suunniteltu tuulivoimahankeosa-alue sijoittuu kokonaisuudessaan toiselle uhanalaisen petolinnun reviirille, jonka koko on 333 km$^2$. Pärjän hankealueen koko on 2190 hehtaaria. Elinympäristömallinnuksen perusteella reviirin tärkeimmät saalistusalueet sijoittuisivat Pärjän osalta hankealueen eteläpuolelle. Voimalavyöhykkeen osuus reviiristä on Pärjän kohdalla 3,4 % (VE1) ja 2,6 % (VE2). Elinympäristömallin mukaan reviirin lintujen lentoaika Pärjän hankealueella oli 5 % (VE1) - 3,1 % (VE2) välillä lintujen vuotuisesta kokonaislentoajasta laskettuna. Voimalabuffereiden osuus reviirillä vaihteli 0,9 % (VE1) ja 0,6 % (VE2) välillä reviirin kokonaispinta-alasta. Törmäysriski tällä reviirillä on mallin mukaan vaihtoehdossa VE1:ssa 0,106 yksilöä / vuosi ja vaihtoehto VE2:ssa 0,060 törmäystä / vuosi. **Laajimmassa hankevaihtoehdossa raja-arvo ylittyy selvästi, joten vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään suuriksi. Vaihtoehto VE2:n osalta vaikutukset alittavat annetun raja-arvon.**

Kivarin reviiriltä pyydystettiin talvella 2021 lajin aikuinen koiras, jolle asennettiin GPS-lähetin. Lähetin antoi vuoden 2023 aikana 168127 GPS-paikannusta. Satelliittiseurannasta saatu tieto vahvistaa elinympäristömallin osoittamaa tilannetta, että Kivarin hankealue sijoittuu reviirin keskeisille alueille. Esimerkiksi toukokuussa satelliittipaikannuksen mukaan koiras lensi hankealueen alueella 60 % koko kuukauden lentoajasta. Satelliittipaikannuksen perusteella Ällin reviirin linnun pesintä ei onnistunut, mutta lähetinlintu liikkui reviirillään, ja näin ollen myös hankealueella säännöllisesti.

Toinen lintu pyydystettiin Pudasjärven Palovaarasta syksyllä 2022 ja tällöin linnulle asennettiin myös lähetin. Kyseessä oli naaraslintu. Tämän linnun lähetin antoi vuoden 2023 aikana 66234 GPS-paikannusta. Kevään 2023 paikannusten perusteella näytti, että naaras ei ole Pärjän reviirin

naaras, koska kevään paikannusten perusteella löytyi lajin uusi pesä noin 40 km päästä Pärjän reviirin pesäpaikasta. Vuonna 2023 suoritettiin Pärjän reviirin lintujen lentotarkkailua, mutta laji nähtiin hankealueella vain kerran maaliskuussa.

Yhteisvaikutusten (luku 26) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

### 14.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Kivarin ja Pärjän suunniteltu tuulivoimahanke sijaitsee sisämaassa, kaukana lintujen päämuuttoreittien ulkopuolella, missä lintujen kevät- ja syysmuutto on pääasiassa heikkoa ja hajanaista. Sisämaassa muutto kulkee yleensä leveänä rintamana, jota tietyt maaston muodot, kuten esimerkiksi harjut tai suurempien sisävesien rannikko voivat paikoin tiivistää. Hankealueen läheisyydessä ei kuitenkaan ole sellaisia maaston muotoja, jotka voisivat ohjata lintujen muuttoa hankealueelle.

Muutontarkkailun aikana havaittiin kokonaisuutena melko vähän muuttavaksi tulkittuja lintuja sekä keväällä että syksyllä, joka kuvastaa hyvin ennakoitua lintumuuton luonnetta alueella. Sisämaassa havaittujen lajien yksilömäärät ovat selvästi pienempiä kuin rannikon muuttoreiteillä, joilla on muuttoa ohjaavia johtolinjoja. Esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla joutsenien, hanhien ja petolintujen määrät ovat useita kertaluokkia korkeampia. Alueelta ei myöskään tunnistettu lintujen muuttoreittejä, vaan muutto kulki alueen kautta hajanaisesti ja hyvin laajalla alueella.

Viime vuosina suoritetuissa, useita muuttokausia kestäneissä rakennettujen tuulivoima-alueiden linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoima-alueita ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoima-alueilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkiessä kiertämään tuulivoima-alueita. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoima-alueen läpi. Nykyaikaiset voimalat sijoittuvat lisäksi niin etäälle toisistaan, että linnuilla on hyvin tilaa lentää turvallisesti myös tuulivoimaloiden välisellä alueella. Seurantojen perusteella lintujen törmäykset tuulivoimaloihin ovat jääneet selvästi vähäisemmiksi kuin hankkeiden suunnitteluvaiheissa on arvioitu. Todetut törmäykset ovat myös kohdistuneet etupäässä paikalliseen lajistoon, eivätkä esimerkiksi muuttaviin hanhiin, joutseniin tai kurkiin, kuten hankkeiden suunnittelun aikana on laskennallisten mallien perusteella arvioitu.

Muuttolinnuston osalta suunnitellun tuulivoimahankkeen vaikutukset alueen kautta muuttavalle linnustolle yksin ja yhdessä seudun muiden tuulivoimahankkeiden kanssa arvioidaan kokonaisuutena merkitykseltään vähäisiksi.

### 14.5.3 Mahdollisten harusten vaikutus linnustoon

Lintujen törmäyksiä mastojen tai muiden rakenteiden harusvaijereihin ei ole tutkittu Suomen oloissa. Ulkomaisia tutkimuksia kuitenkin löytyy, ja esimerkiksi Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri korkuisia, harusvaijereilla varustettuja ja harustamattomia mastoja. Keskikorkeiden (116–146 metriä) harustettujen mastojen alapuolelta löydettiin selvästi enemmän kuolleita lintuja verrattuna harustamattomiin mastoihin. Korkeisiin (yli 300 metriä) harustettuihin ja harustamattomiin mastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin keskikorkeisiin harustettuihin mastoihin. Kalifornian Altamont Passin tuulivoima-alueella on havaittu, että alueen tuulivoimaloita matalampiin harustettuihin säähavaintomastoihin törmäsi enemmän lintuja kuin alueen tuulivoimaloihin.

Harustetut mastot eivät kuitenkaan ole lintujen törmäysriskin kannalta suoraan verrannollisia harustettuihin tuulivoimaloihin, koska mastoissa harusvaijereita on enemmän ja ne kiinnittyvät myös korkeammalle mastojen yläosaan. Tuulivoimaloissa haruksia on mahdollisesti vain kolme, ja

ne kiinnittyvät noin tuulivoimalan puoliväliin. Tuulivoimalan lapojen pyöriminen ja muutenkin massiivisempi rakenne, joita lintujen on todettu väistävän, aiheuttaa sen, että linnut lentävät yleensä kauempana tuulivoimaloista. Todennäköisesti suurin osa linnuista lentää myös tuulivoimaloiden harusten ulkopuolella.

Ulkomaalaiset tutkimukset osoittavat harusvaijerien lisäävän lintujen törmäysriskiä huomattavasti erilaisten mastojen kohdalla. Mastojen vaijerit ovat kuitenkin kevyemmän rakenteen vuoksi huomattavasti ohuempia verrattuna tuulivoimaloiden vaijereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 paksuja vaijerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvaijerit.

Mahdollisten harusten vaikutus lintujen törmäysriskiä kasvattavana tekijänä arvioidaan melko vähäiseksi tuulivoimaloiden aiheuttamaan törmäysriskien kokonaisuuteen nähden. Harusten vaikutuksiin liittyy kuitenkin melko paljon epävarmuustekijöitä.

Mikäli voimalatornit varustetaan harusvaijereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

### 14.5.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

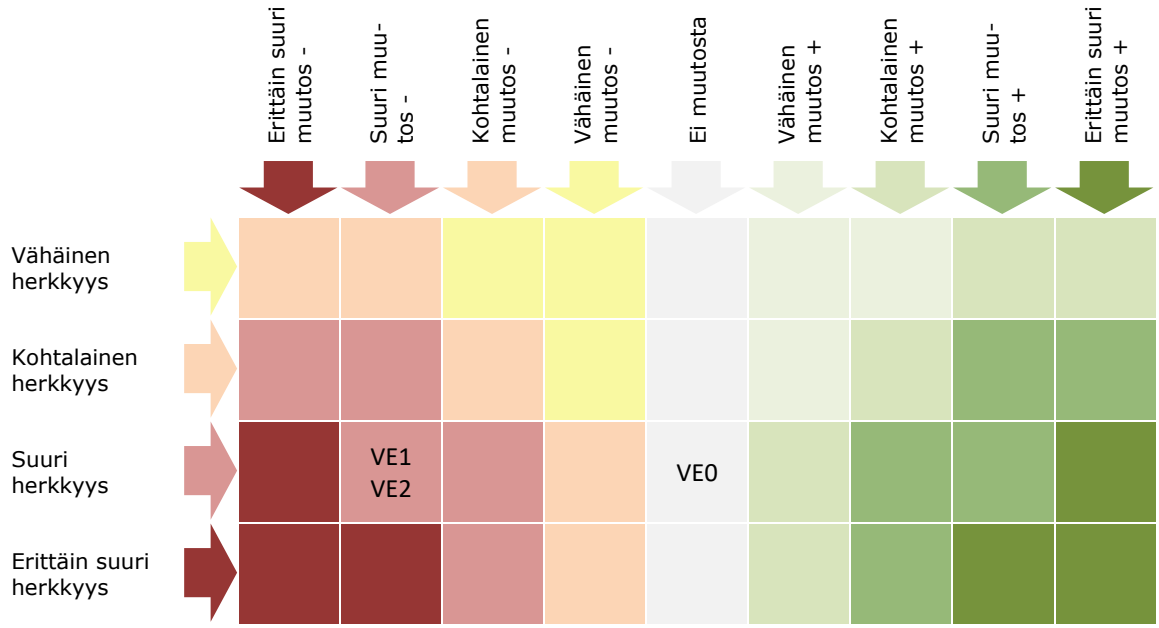
*Taulukko 53. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset linnustoon** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | **VE 0** | **VE 1** | **VE2** |
| **PESIMÄLINNUSTO** | | | | |
| Tavanomainen pesimälajisto | Hankealueen metsätalousvaltaisella alueella tuulivoimarakentamisen vaikutukset tavanomaiseen pesimälinnustoon jäävät merkittävyydeltä vähäisiksi. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Suojelullisesti arvokkaat lajit | Hankealue sijoittuu uhanalaisen petolintulajin reviireille. Elinympäristön muutosten ja törmäysriskin vaikutukset lajille arvioidaan merkittävyydeltään suuriksi. Alueella esiintyy myös muita uhanalaisia petolintuja ja runsaasti huomionarvoisia pesimälajeja., joihin kohdistuu häiriötä ja elinympäristömuutoksia. Talousmetsien uhanalaisille lintulajeille hankkeen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja ovat merkityksettömiä suhteessa alueella harjoitettavaan metsätalouteen. | Ei vaikutusta | Suuri - - - | Suuri - - - |
| Linnustollisesti arvokkaat kohteet | Hankealueen suoalueilla on alueellista merkitystä useille uhanalaisille lintulajeille Pohjois-Pohjanmaan pohjoisosan sisämaa-alueella. Rakentamista ei kuitenkaan kohdistu kosteikolle, ja voimaloiden etäisyys arvioidaan olevan riittävä, että vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| **MUUTTOLINNUSTO** | | | | |
| Läpimuuttava lajisto | Lintujen muutto alueella on pääosin vähäistä ja hajanaista, eikä alueen läpimuuttavaan lajistoon arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia, koska | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset linnustoon | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE2 |
| | lintujen tiedetään päämuuttoreiteilläkin kiertävän tuulivoima-alueita ja väistävän yksittäisiä tuulivoimaloita. | | | |
| **YHTEISVAIKUTUKSET** | | | | |
| Pesimälinnusto | Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla olisi linnustovaikutusten suuruutta tai merkittävyyttä kohottavia vaikutuksia. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Muuttolinnusto | Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita sellaisia tuulivoimahankkeita, joilla olisi linnustovaikutusten suuruutta tai merkittävyyttä kohottavia vaikutuksia. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

*Taulukko 54. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus linnustoon. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*



## 14.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoima-alueen rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoima-alueen rakennustoimien yhteydessä voidaan huolellisella suunnittelulla välttää turhia metsän- ja maankäsittelytoimia ja rajata rakentaminen mahdollisimman pienelle alueelle. Samalla voidaan säästää mahdollisimman paljon useille linnuille tärkeitä lahopuita ja toisaalta petolintujen pesäpaikaksi tarvitsemia kookkaita puita. Pesimälinnustoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös ajoittamalla rakennustyöt mahdollisuuksien mukaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle, erityisesti linnustollisesti arvokkaiden kohteiden läheisyydessä. Yleensä pesimäkauden alkuvaiheiden, muninnan- ja haudonnan, aikaan (huhtikuun loppu – heinäkuun alku) linnut hylkäävät pesintänsä kaikkein herkimmin.

Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym., 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020).

Törmäyksiä voidaan myös pyrkiä vähentämään esimerkiksi maalaamalla tornin alaosa ympäröivän metsän väriseksi. Tornin alaosan maalaaminen mustaksi on todettu Norjassa vähentävän tehokkaasti (48 %) riekkojen törmäyksiä (Stokke ym., 2020), samaan tapaan kuin yhden lavan mustaksi maalaamisen on todettu vähentävän tehokkaasti (keskimäärin 72 %) lintujen törmäyskuolleisuutta, etenkin merikotkan osalta (May ym., 2020).

Uhanalaisen petolinnun osalta mahdollisesti törmäysvaikutuksiakin merkittävämpi asia on vallitseva ravintotilanne ja tuulivoimarakentamisen aiheuttamat mahdolliset muutokset lajin saalistusalueissa ja -mahdollisuuksissa, joilla on suora vaikutus lintujen kuntoon ja pesimämenestykseen. Jos rakennettaviksi sopivien tuulivoimaloiden valinta tehdään törmäysmallinnuksen tulosten mukaan, tulevat vaikutukset tärkeimpiin saalistusalueisiin yleensä samalla pääosin huomioitua. Jos reviirin tärkeitä saalistusalueita sijaitsee kauempana pesäpaikasta ja sellaisilla alueilla, joita elinympäristömalli ei pysty ennustamaan, voivat vaikutukset saalistusalueisiin ja sitä kautta reviirin elinkelpoisuuteen muodostua arvioitua suuremmiksi Toimivin ratkaisu tuulivoimarakentamisen aiheuttamien haitallisten muutosten lieventämiseen on tuulivoimaloiden siirtäminen kauemmas elinympäristömallin osoittamilta tärkeiltä saalistusalueilta.

Ravintotilannetta ja saalistusalueiden muutosta pystytään periaatteessa melko helposti kompensoimaan talviruokinnalla, jossa uhanalaisen petolinnun reviirin keskeiselle alueelle voidaan perustaa haaskaruokinta esimerkiksi lokakuun ja maaliskuun väliselle ajanjaksolle. Mikäli alueella järjestetään kompensaatiotoimenpiteenä haaskaruokintaa, haaskalla käyvät yksilöt ja niiden ruokailuaktiivisuus kannattaa selvittää riistakameran avulla. Osana reviirin ravintotilanteen parantamista voi olla myös erityisten riistapeltojen perustaminen. Ravinnon saantia helpottavilla toimenpiteillä on todennäköisesti merkitystä reviirin elinvoimaisuuden kannalta, kun reviiri sekä saalistusalueet kaventuvat monella suunnalla samanaikaisesti. Sekä haaskaruokinnat että riistapellot kannattaisi lähtökohtaisesti perustaa reviirin siihen osaan, joka on pesältä päin katsoen poispäin tuulivoima-alueesta, jos se on mahdollista.

Yksi mahdollisesti toimiva kompensointikeino on myös tekopesien rakentaminen reviirin keskeisille osille, kauemmas toteutettavista tuulivoima-alueista. Tämä takaa reviirin säilymisen ja pesinnän onnistumisen mahdollisuuden myös niissä tilanteissa, jos nykyinen käytössä oleva pesäpaikka tuhoutuu esim. myrskyssä. Jos useita tuulivoimahankkeita sijoittuu samanaikaisesti eri puolille

reviiriä, ei tekopesien suunnittelulla ja rakentamisella todennäköisesti pystytä ohjaamaan pesintää kauemmas tuulivoima-alueista vaan nimenomaan säilyttämään pesäpaikat nykyisellä alueella.

Haaskaruokinnan, riistapeltojen tai tekopesien toimivuudesta elinvoimaisen reviirin ylläpitäjinä tuulivoimarakentamisen pienentäessä saalistusalueita ja aiheuttaessa törmäysuhkaa ei kuitenkaan ole vielä tutkimustuloksia tai muuta käyttökelpoisesta tietoa, joten näitä täytyy ainakin toistaiseksi pitää toissijaisina kompensointikeinoina. Ensisijainen keino vähentää merkittäviä haitallisia vaikutuksia on poistaa niitä tuulivoimaloita, jotka ovat lähimpinä kotkien pesiä ja reviirien tärkeimpiä liikkumis- ja saalistusalueita.

Tuulivoimahankkeen törmäysvaikutuksia voidaan myös alentaa tai ihannetapauksessa jopa kokonaan ehkäistä hyödyntämällä nykytekniikan mahdollisuuksia. Erityisellä kamerateknologialla on mahdollista tunnistaa jo etäämpää tuulivoimalaa lähestyvät suurikokoiset linnut ja pysäyttää kyseiset tuulivoimalat siksi aikaa, kun lintu liikkuu lapojen läheisyydessä. Järjestelmä on voimalakohtainen, jolloin alueelta voidaan erikseen valita tietyt riskialtteimmat voimalat ja asentaa järjestelmä niihin. Maailmalla on jo toiminnassa vastaavia järjestelmiä hyvillä kokemuksilla (esim. Aschwanden & Liechti 2020, McLure ym. 2021).

Toisaalta törmäysten vähentäminen tai ihannetapauksessa ehkäiseminen voimaloita tutka-avusteisesti pysäyttämällä ei luultavasti vaikuta ollenkaan tai merkittävästi tuulivoima-alueen aiheuttamaan reviirin kotkille käyttökelpoisten saalistusalueiden pienenemiseen (ks. seuraava kappale), joten pelkästään tutkatekniikan menestyksekkäälläkään hyödyntämisellä ei pystyttäne pienentämään hankkeen kokonaisvaikutuksia ravinnonhankinnan ja elinympäristömuutosten osalta.

Kaikki toteutettavat lievennys- ja kompensointitoimenpiteet on syytä suunnitella huolella yhteistyössä hanketoimijan, lajisuojelusta vastaavan Metsähallituksen, asiantuntijoiden kuten linturengastajien ja alueellisen ELY-keskuksen kanssa, ja myös muut samoille reviireille suunnitellut tuulivoimahankkeet tulee huomioida.

### 14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luontovaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuuksia, koska on huomattava, että luonnon eri osatekijät muodostavat monitasoisen ja monimutkaisten biologisten prosessien verkoston, jossa yhdessä osatekijässä tapahtuva muutos voi vaikuttaa myös useisiin muihin osatekijöihin. Tapahtumien ennustettavuus luonnossa vaihtelee huomattavasti useista eri tekijöistä johtuen, ja myös sattumalla on usein huomattava merkitys.

Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankealueella suoritettujen linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan hyvä kuva alueen pesimälinnustosta, suojelullisesti arvokkaista lajeista, linnustollisesti arvokkaista kohteista, alueen kautta muuttavasta linnustosta sekä pesimä- ja muuttolinnuston liikkumisesta alueella.

Hankealueella toteutettujen pesimälinnustoselvitysten tarkoitus ei ollut selvittää kaikkien yleisten metsälintulajien reviirien sijainteja tai parimääriä alueella, mutta selvitysten myötä saatua pesimälinnuston yleiskuvaa voidaan kuitenkin pitää kattavana.

Hankealueella esiintyvässä lajistossa on myös vuosien välistä vaihtelua mm. säätekijöistä ja ravintoresursseista johtuen, jolloin yhden vuoden mittaisissa selvityksissä ei välttämättä havaita kaikkia alueella tavallisesti esiintyviä suojelullisesti arvokkaita lajeja. Esimerkiksi petolinnuilla ja pöllöillä saatavissa olevan ravinnon määrä säätelee voimakkaasti niiden esiintymistä.

Vaikutusten arvioinnin merkittävin epävarmuustekijä on hankealueen linnuston tila tuulivoima-alueen rakentamisvuosina. Hankealueesta merkittävä osuus on metsätalouskäytössä olevia ja alueita. Näiden maankäyttö ja sitä kautta elinympäristöt muuttuvat tuulivoimahankkeesta riippumatta. Arviointi on laadittu alueen selvitysten aikainen nykytila huomioiden, mutta maankäytön muuttuessa myös tuulivoimahankkeesta riippumattomista tekijöistä, alueen tilanne voi olla

merkittävästikin erilainen tuulivoima-alueen rakentamisen aikaan. Alueen tulevaisuutta suunniteltaessa olisi kuitenkin suositeltavaa huomioida alueen arvokas linnusto ja turvata niiden elinolosuhteet jatkossakin, mm. linnustovaikutuksia lieventävien toimenpiteiden kautta.

Muuttolinnustoselvitysten merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät enimmäkseen muuttavien lintujen lukumäärissä ja muuttoreiteissä tapahtuvaan luontaiseen vuosittaisvaihteluun. Yhden vuoden kevät- ja syysmuuttokauden kattavat selvitykset ovat usein vaikeasti yleistettävissä pidemmälle ajanjaksolle, koska lintujen muuttoreitit ja lentokorkeudet riippuvat mm. vallitsevasta säätilasta. Sääolosuhteet vaikuttavat vuosittain voimakkaasti lintujen käyttämiin muuttoreitteihin ja muuton ajoittumiseen. Säätilan lisäksi myös alueen maankäytön muutokset vaikuttavat lintujen lepäilyyn ja ruokailuun alueella, ja niiden vaihtelusta vuosien välillä ei ole tarkempaa tietoa. Muutontarkkailujen tuloksia tuleekin tulkita yhden vuoden mittaisena otoksena alueella tapahtuvasta lintujen muutosta.

Muutontarkkailu ja lentokorkeuksien sekä etäisyyksien arvioiminen sisältää aina jonkin verran havainnoijasta johtuvia virhelähteitä, jolloin ne ovat havainnoijan subjektiivisia ja muutontarkkailukokemuksesta riippuvia arvioita. Työhön osallistuneilla henkilöillä on kuitenkin useamman kymmenen vuoden mittainen lintuharrastustausta ja he ovat kokeneita muutontarkkailijoita, joka vähentää huomattavasti epävarmuustekijän merkitystä. Alueella suoritettujen muutontarkkailujen kattavuus sekä tarkkailun tuloksena syntyneen havaintoaineiston laatu ja muu havainnointia täydentävä aineisto arvioitiin kokonaisuutena riittäväksi luotettavaa vaikutusten arviointia varten.

# 15 VAIKUTUKSET MUUHUN ELÄIMISTÖÖN

## 15.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Eläimistöön kohdistuvat suorat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamispaikoilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Tuulivoima-alueen ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikkumisen kautta alueelle aiheutuu häiriötä ja melua, joka voi karkottaa alueen herkimpiä eläimiä. Rakentaminen ajoittuu kuitenkin enintään yhden tai kahden vuoden ajalle, minkä lisäksi rakentamisen ajoittamista voidaan ohjata tarpeen mukaan. Tuulivoimaloiden toiminnan aikana melu- ja häiriövaikutukset vähenevät merkittävästi ja eläinten on havaittu pääasiassa palaavan niiden entisille elinalueille. Häiriövaikutusta aiheutuu myös tuulivoima-alueen toiminnan aikana. Vaikutusten suuruutta ja ulottumista on toistaiseksi tutkittu vähän. Häiriö- ja estevaikutuksia sekä elinympäristöjä muuttavia vaikutuksia voi kohdistua erityisesti eläimistöön, jolla on laaja elinpiiri. Eläimet saattavat liikkua ravinnonhakumatkoillaan hyvinkin kaukana lisääntymispaikoistaan tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot.

Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoon liittyvien alueiden välillä.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä.

## 15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 15.2.1 Yleistä

Lähtötietoja hankealueen eläimistöstä hankittiin muun muassa kirjallisuudesta, lähialueella toteutetuista muista luontoselvityksistä sekä Suomen Lajitietokeskuksen tietokannasta (2022–2024). Lisäksi taustatietoja on saatu paikallisilta luontoharrastajilta sekä haastattelemalla alueella toimivien metsästysseurojen edustajia ja riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Laajemmalla alueella esiintyvästä eläimistöstä on saatu tietoja myös muista lähialueella tehdyistä luonto- ja linnustoselvityksistä.

Alueen eläimistöä ja elinympäristöjä on havainnoitu yleispiirteisesti myös toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten yhteydessä. Kevään lumiseen aikaan tehtävissä linnustoselvityksissä eläimistöstä on saatu havaintoja niiden lumijälkien sekä mahdollisten ruokailuun liittyvien jälkien kautta. Tavanomaisen talousmetsien nisäkäslajiston osalta tiedot perustuvatkin pääosin näihin havaintoihin sekä yleistietoon nisäkkäidemme levinneisyydestä sekä lajien esiintymispotentiaaliin hankealueen biotoopeissa.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia alueella esiintyvien eläinlajien elinympäristöjen laatuun ja pinta-alaan sekä eri lajien elinolosuhteisiin. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia muutoksia eläinten ekologisissa yhteyksissä.

Hankkeen yhteydessä toteutettujen erillisselvitysten tulokset sekä alueen eläimistön nykytila ja käytetyt maastotyömenetelmät on raportoitu tarkemmin YVA-selostuksen tausta-aineistona olevassa luonto- ja linnustoselvitysraportissa liitteessä 5. Hankkeen vaikutuksia eläimistöön on arvioinut asiantuntija-arviona FM Minna Eskelinen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 15.2.2 Direktiivilajien erillisselvitykset

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luon-

nonsuojelulain perusteella kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Direktiivilajiston osalta hankealueella toteutettiin liito-orava-, lepakko- ja viitasammakkokartoitus.

Muun hankealueella mahdollisesti esiintyvän direktiivilajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä eri lajeille soveltuvien elinympäristöjen kautta. Lajien esiintymiseen on kiinnitetty huomiota kaikkien alueella toteutettujen luontoselvitysten yhteydessä. Erityishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyypillisiin elinympäristöihin. Lisäksi on tarkasteltu lajien esiintymisedellytyksiä laajemmin hankealueen ympäristössä.

**Lepakkoselvityksen** tarkoituksena oli selvittää hankealueella esiintyvää lepakkolajistoa ja lepakoiden mahdollisia ruokailualueita sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (mm. kolopuut, kallionhalkeamat ja vanhat rakennukset). Lepakkoselvitykset on toteutettu kesän 2020 aikana aktiivisella detektoriselvityksellä (Petterson D240X) heinäkuun alun ja elokuun lopun välisenä aikana, jolloin alueella suoritettiin kaksi kartoituskierrosta (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012). Maastoselvityksiin käytettiin aikaan yhteensä neljä yötä. Selvityspäivämäärät olivat 1.–2.7. ja 2.-3.7.2020 sekä 26.–27.8. ja 27.-28.8.2020.

Kartoitus kohdennettiin koko selvitysalueelle. Pohjoisen valoisissa kesäöissä lepakoista saadaan usein myös näköhavaintoja, jotka pyrittiin mahdollisuuksien mukaan määrittämään lajilleen detektorin avulla. Selvitykset kohdistettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella lepakoiden potentiaalisimpiin elinympäristöihin iäkkäämpien metsäkuvioiden alueelle sekä selvitysalueen linjamaisille kohteille (mm. metsäautotieverkosto), jotka voivat toimia lepakoiden siirtymisreitteinä. Aktiivikartoitus ajoittui auringon laskun ja nousun väliseen aikaan. Kartoituskierrokset tehtiin riittävän tyyninä ja lämpiminä öinä, jolloin lepakot oletettavasti saalistavat aktiivisesti.

**Liito-oravaselvitys** kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valittuihin kohteisiin sekä linnustoselvitysten yhteydessä todettuihin lajille potentiaalisimpiin elinympäristöihin. Liito-oravalle potentiaalisia elinalueita inventoitiin papanakartoitusmenetelmällä olemassa olevan ohjeistuksen mukaisesti. Liito-oravaselvityksiä toteutettiin toukokuussa 2021 yhteensä neljänä maastotyöpäivänä (2.5., 4.5., 5.5.2021 ja 10.5.2021). Lajin potentiaalisiin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontoselvitysten maastotöiden yhteydessä.

Liito-oravaselvityksen tarkoituksena on selvittää liito-oravan esiintymistä hankealueella sekä tunnistaa liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat, joiden määrittelemiseksi käytetään maatossa löytyneitä papanoita, kolopuita tai muita pesäpaikkoja (kuten oravan risupesät) sekä metsän ikää ja puulajisuhteita. Pesäpuiden sekä muiden liito-oravan käyttämien puiden sijainnit pai-kannetaan GPS-laitteella. Esiintymä rajataan siinä laajuudessa, mitä liito-orava vähintään tarvitsee säilyäkseen metsäkuviolla pitkällä aikavälillä. Lisäksi huomioidaan puustoiset kulkuyhteydet esiintymältä muihin suuntiin, etenkin hankealueen ulkopuolella oleville tiedossa oleville liito-oravan elinalueille

**Viitasammakkoselvitykset** kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin alueille, jonne kohdistuu maankäytön muutoksia tai niistä aiheutuvia potentiaalisia vaikutuksia. Viitasammakon suosimia soidinympäristöjä ovat vesistöjen ruovikkoiset ja luhtaiset rannat, suolammet ja kosteikot. Selvitys tehtiin lajin lisääntymisaikaan, jolloin lisääntymispaikat saadaan rajattua (Nieminen & Ahola 2017). Maastossa viitasammakon tunnistus tapahtuu pulputtavan soidinäänen ja kudun perusteella. Kutuaikaan viitasammakot ovat äänessä pitkin päivää, myös illalla ja yöllä. Kutupaikat ovat matalassa vedessä (rannan lähellä), joten niitä lähestyttiin rantoja pitkin kävelemällä. Kutevien sammakoiden yksilömäärästä muodostetaan karkea arvio äänihavaintojen perusteella.

Viitasammakon esiintymistä, lisääntymispaikkoja ja lajille soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on havainnoitu toukokuussa 2021 lajin kutuaikaan ajoittuvien linnustoselvitysten maastotöiden yhteydessä. Viitasammakkoselvitykseen on käytetty yhtä maastotyöpäivää vastaava työaika (14.-15.5.2021).

**Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien** osalta hankealueella toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja sen ympäristössä. Erityishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin. Metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastatteluilla (2024) on pyritty saamaan yleiskuva suurpetojen ja hirvieläinten esiintymisestä ja niiden kannanvaihteluista hankealueella sekä sen ympäristössä. Lisäksi on hyödynnetty Luonnonvarakeskuksen tietolähteitä (www.luonnonvarakeskus.fi).

### 15.2.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Arvioinnin kohteena olevan eläinlajiston herkkyyteen suhteessa niihin kohdistuviin vaikutuksiin vaikuttavat monet eri tekijät. Herkkyys riippuu lajien yleisyydestä ja runsaudesta sekä toisaalta myös niiden hallinnollisesta asemasta (mm. uhanalaisuus tai EU:n luontodirektiivin liitteet IV(a) ja II).

Tavanomaisen lajiston kohdalla herkkyys määrittyy alueella esiintyvien populaatioiden elinvoimaisuuden sekä niiden elinympäristöjen monimuotoisuuden, laajuuden ja ihmisvaikutteisuuden sekä lajien arvioidun sopeutumiskyvyn perusteella. Metsätalousalueilla yleisenä esiintyvän lajiston herkkyys muutoksille arvioidaan tyypillisesti pääosin vähäisiksi, sillä lajien kannat ovat yleisesti ottaen Suomessa runsaita ja tutkimusten mukaan lajit pystyvät myös sopeutumaan elinympäristössään tapahtuviin muutoksiin. Herkkyys voi kuitenkin vaihdella alueittain ja lajeittain.

Uhanalaisen, erityisesti suojellun ja EU:n luontodirektiivin liitteiden IV(a) ja II lajiston osalta herkkyys on suurempi, sillä arvioinnissa on huomioitava luonnonsuojelulain ja -asetuksen asettamat edellytykset lajien ja niiden elinympäristön suojelemiseksi. Uhanalaisten lajien säilyminen Suomessa katsotaan vaarantuneeksi ja erityisesti suojeltavien lajien häviämisuhka ilmeiseksi, jonka vuoksi niihin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltava paikallista tai alueellista esiintymistä laajaalaisemmin. Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat puolestaan yhteisön tärkeinä pitämiä eläinlajeja, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua. Liitteen II lajien osalta herkkyys kytkeytyy niiden asemaan Natura-alueiden suojeluperusteena ja vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti Natura-alueilla esiintyviin populaatioihin ja niihin suoraan tai välillisesti kohdistuviin vaikutuksiin.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2. Vaikutuskohteen herkkyyden sekä muutoksen suuruusluokan perusteella johdetaan arvio vaikutusten merkittävyydestä. Arviointimenetelmän periaatteita on esitelty tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 6.

## 15.3 Nykytila

### 15.3.1 Alueen yleinen eläinlajisto

Alueella tavattava muu eläinlajisto on tyypillistä metsätalousvaltaisen havumetsävyöhykkeen lajistoa, joka koostuu etupäässä alueellisesti yleisistä ja tavanomaisista lajeista. Talousmetsien metsä- ja suoalueilla yleisiä lajeja ovat esimerkiksi hirvi, kettu, metsäjänis, orava sekä useat eri pikkunisäkäslajit. Huomionarvoisista lajeista alueen eläimistöön kuuluvat mm. saukko ja näätä.

Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet kuuluvat poronhoitoalueeseen. Soiden, kangasmaiden ja eri-ikäisten talousmetsien vuorottelu muodostaa myös hirville soveliaita elinympäristöjä. Kivarin tuulivoima-alueella on hirvien talvehtimisalueita etenkin alueen länsi- ja luoteisosissa

(metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilön haastattelut 2024). Hirvien talvehtimisalueita ovat Pitkäselkä, Teeriharju ja Teerikangas sekä Nimetönmaan alue.

Matelijoista alueella havaittiin sisilisko ja kyy. Sammakkoeläimistä hankealueen eläimistöön kuuluvat rupikonna, ruskosammakko sekä huomionarvoinen viitasammakko, josta tehtiin ja on tiedossa kutuaikaisia havaintoja soiden rimpipinnoilta ja suo-ojista.

### 15.3.2 Direktiivilajit

EU:n luontodirektiivin liitteessä IV (a) luetellaan yhteisön tärkeänä pitämiä, ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kiellettyä (LSL 78 §). Kiellosta voidaan poiketa vain luontodirektiivin artiklan 16 mukaisilla perusteilla. Poikkeusluvista päättää tarpeen mukaan alueellinen ELY-keskus. Seudullisesti tähän lajistoon lukeutuvat viitasammakko, liito-orava, pohjanlepakko, saukko ja kaikki suurpetomme lukuun ottamatta ahmaa, joka myös esiintyy alueella. Luontoselvitys sisältää erillisselvitykset viitasammakon, liito-oravan ja lepakoiden osalta. Muun seudulla esiintyvän luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisen eläinlajiston (mm. saukko, suurpedot) esiintymispotentiaalia hankealueella on tarkasteltu maastoselvitysten yhteydessä niille soveltuvien elinympäristöjen kautta.

EU:n luontodirektiivin liitteessä II luetellaan yhteisön tärkeänä pitämät eläin- ja kasvilajit, alalajit tai lajiryhmät, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien alueita. Käytännössä liitteen lajien suojelu on toteutettu Natura-alueverkoston kautta. Seudullisesti tähän lajistoon kuuluu ahma

*Lepakot*

Kaikki Suomessa tavatut lepakot ovat luonnonsuojelulain (LSL 69 §) nojalla rauhoitettuja, ja ne luetaan kuuluvaksi EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin (LSL 78 §). Suomi liittyi vuonna 1999 Euroopan lepakoidensuojelusopimukseen (EUROBATS), joka velvoittaa osapuolimaita huolehtimaan lepakoiden suojelusta lainsäädännön kautta sekä tutkimusta ja kartoituksia lisäämällä. EUROBATS-sopimuksen mukaan osapuolimaiden tulee myös pyrkiä säästämään lepakoille tärkeitä ruokailualueita sekä siirtymä- ja muuttoreittejä.

Suomessa esiintyvät lepakot ovat hyönteissyöjiä. Ne lähtevät saalistamaan auringon laskun jälkeen ja voivat lentää saalistuslennoillaan jopa usean kilometrin etäisyydelle päiväpiilopaikoistaan. Naaraslepakot kokoontuvat yhdyskuntiin, joissa ne saavat tyypillisesti yhden poikasen vuodessa. Poikanen syntyy yleensä keskikesällä. Emon täytyy saalistaa aktiivisesti poikasen imettämisen aikaan. Loppukesällä yhdyskunnat hajoavat ja lentokykyiset poikaset lähtevät harjoittelemaan saalistusta emon kanssa laajemmalle alueelle. Lepakkoyhdyskunnat ja talvehtimispaikat sijoittuvat tyypillisesti luoliin, maakellareihin ja rakennuksiin, siltojen rakenteisiin tms. suojaisiin paikkoihin. Yksittäisten lepakoiden päiväpiilopaikkoja voi sijoittua myös vähäisempiin paikkoihin, kuten puiden koloihin, pönttöihin tai puupinoihin. Lepakot horrostavat talven yli, osa lepakoista myös muuttaa leudoimmille seuduille talvehtimaan.

Levinneisyytensä puolesta hankealueen korkeudella esiintynee säännöllisesti vain Suomen yleisintä lajia eli pohjanlepakkoa sekä mahdollisesti harvalukuisempana myös viiksisiippaa/isoviiksisiippaa ja vesisiippaa. Pohjanlepakon levinneisyys kattaa lähes koko Suomen. Laji on elinympäristövaatimuksiltaan melko joustava. Pohjanlepakko on myös vahva lentäjä, joka suosii melko avaria maisemia ja karttaa liian tiheitä metsiköitä. Se saalistaa tyypillisesti melko korkealla (noin 5–20 m) puoliavoimissa ympäristöissä ja erilaisten elinympäristöjen reuna-alueilla, kuten pihoissa ja puistoissa sekä esimerkiksi vesistöjen rannoilla, soiden ja hakkuualueiden reunoilla. Usein pohjanlepakko lentää saalistaessaan tai alueelta toiselle siirtyessään myös erilaisia tielinjoja pitkin.

*Kivari*

Lepakoiden esiintymisestä Kivarin tuulivoima-alueella ei ollut aiempia havaintotietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 2/2024) eikä lepakoista tehty havaintoja alueella tehdyissä luontoselvityksissä. Tuulivoima-alueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korpien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi. Tuulivoima-alueella ei havaittu merkittäviä lepakoiden kerääntymiä, ruokailualueita, lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai sellaisiksi soveltuvia rakennuksia tai muita luonnonmukaisia kohteita.

*Pärjä*

Lepakoiden esiintymisestä Pärjän tuulivoima-alueella ei ollut aiempia havaintotietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 2/2024). Pärjän tuulivoima-alueelta havaittiin vain kaksi pohjanlepakkoa elokuun selvityskierroksella. Havainnot tehtiin Pärjän pohjoisosassa Palovaaran länsirinteellä, pohjoiseteläsuuntaisen tien varrella. Kohteella on ympäröivää aluetta jossain määrin varttuneempaa ja rehevämpää metsää. Pohjanlepakoille on tyypillistä, että suurimmat yksilömäärät havaitaan juuri elokuussa, kun myös nuoret yksilöt ovat jo lennossa. Näin ollen havaitut yksilöt voivat olla jo varsin kaukana pesimäpaikoiltaan. Havaintojen vähäisyyden ja voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen vuoksi selvitysalueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita, merkittäviä kerääntymiä, lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai sellaisiksi soveltuvia rakennuksia tai muita luonnonmukaisia kohteita.

Tuulivoima-alueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korpien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi. Havaitut lepakoiden tiheydet olivat hyvin alhaisia, pääasiassa alueen voimakkaasti käsiteltyjen elinympäristöjen sekä metsien yleisen rakenteen vuoksi. Havaitut lepakkotiheydet olivat hyvin samankaltaisia kuin pohjoisen Suomen vastaavissa elinympäristöissä muissa tuulivoimahankkeissa havaitut lepakkotiheydet.

*Viitasammakko*

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jolla on elinvoimainen kanta Suomessa (Hyvärinen ym. 2019). Laji elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä ja luhtaisilla rannoilla ja soilla, mutta paikoin myös huomattavasti vaatimattomammissa elinympäristöissä, jolloin sitä voi tavata myös tavanomaisissa metsäojissa. Viitasammakot kerääntyvät kevään lisääntymisaikana soidinpaikoille, jotka sijoittuvat yleensä tulvivien lampien tai järvien rannoille sekä vetisille soille. Viitasammakot vaeltavat syksyllä talvehtimispaikoilleen, jonne saattaa kerääntyä yksilöitä jopa parin kilometrin etäisyydeltä. Paikkauskollinen laji palaa yleensä keväällä aiemmalle elinalueelleen, jossa se voi elää hyvinkin pienellä alueella. Kesän elinalueen ja talvehtimisalueen väliin sijoittuvat esteet, kuten tiealueet, voivat lisätä merkittävästi aikuisten viitasammakoiden kuolleisuutta.

*Kivari*

Kivarin tuulivoima-alueelta ja sen lähialueilta oli useita aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 2/2024). Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on todettu alueen läntisistä osista Teerisuolta sekä Pitkäselän ja Nimetönmaan väliseltä suoalueelta. Havainnot koskevat yksittäisiä soidinääntelevіä yksilöitä. Luontoselvityksissä viitasammakosta tehtiin kutuaikainen havainto tuulivoima-alueen eteläosasta Lampisuon ojitetuilta osilta, jossa todettiin vähintään kaksi soidinääntelevää koirasta. Kivarin tuulivoima-aluetta lähimmät tiedossa olevat viitasammakoiden lisääntymispaikat ovat tuulivoima-alueesta 1,5 km etelään ja itään sekä 1,3–3,8 km pohjoiseen Koivusuo-Ahosuo alueella.

Kivarin alueella on laajalti viitasammakoiden lisääntymispaikoiksi soveltuvia elinympäristöjä, joita ovat lampien luhtaiset suorannat sekä soiden rimpipinnat. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkana potentiaalisimpia ovat etenkin luonnontilaisten soiden rimpipinnat. Tällaisia alueita ovat tuulivoima-alueen pohjoisosassa Isosuon alue, Savisuo-Katusuo, Tuluslampi lähisoineen ja Teerisuo sekä Kivarin alueen eteläosassa Lusikkasuo-Iso Kontiosuon alue. Soveliaat alueet on rajattu luontokohteiksi suoluontokohteina. Yksittäisiä viitasammakoita voi esiintyä myös alueen tavallisissa metsä- ja suo-ojissa, joita on runsaasti. Ojia ei tulkita merkittäviksi lisääntymisalueiksi. Lisääntymismenestys ojissa on epävarmaa, sillä ne saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä. Kivarin tuulivoima-alueelle ei sijoitu populaation kannalta keskeisiä lisääntymispaikkoja.

*Pärjä*

Pärjän tuulivoima-alueelta tai sen lähialueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta (Suomen Lajitietokeskus 2/2024) eikä lajista tehty havaintoja luontoselvitysten maastotöissä. Lähimmät havaintotiedot ovat noin kymmenen kilometrin päässä tuulivoima-alueesta länteen ja lounaaseen muun muassa Kivarin tuulivoima-alueella (Suomen Lajitietokeskus 02/2024).

Pärjän alueella viitasammakon lisääntymispaikoiksi soveltuvia elinympäristöjä on etenkin Palolammisuo-Palolammit alueella tuulivoima-alueen eteläosassa sekä Keihäslampi-Keihässuo alueella alueen luoteisosassa. Soveliaat alueet on rajattu luontokohteiksi suoluontokohteina. Viitasammakkoa voi esiintyä myös alueen ojissa, joita on hankealueilla runsaasti. Lisääntymismenestys ojissa on kuitenkin epävarmaa, sillä ne saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä. Pärjän tuulivoima-alueelle ei sijoitu populaation kannalta erityisen keskeisiä lisääntymispaikkoja.

*Liito-orava*

Liito-orava on EU:n luontodirektiivin IV (a) laji, minkä lisäksi se on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Liito-oravan levinneisyyden painopiste on Etelä- ja Keski-Suomessa sekä Vaasan ympäristössä. Liito-oravakanta on tihein Länsi-Suomessa ja Pohjanmaan rannikolla, Pohjois-Pohjanmaa on harvan kannan aluetta (Hanski ym. 2006). Seudullisesti tarkasteltuna alueen liito-oravakanta on alhainen, ja Pudasjärven alue on liito-oravan esiintymisalueen pohjoisimpia osia. Liito-oravan esiintyminen painottuu vesistöjen läheisyyteen virtavesien rantametsiin, kasvillisuudeltaan rehevämpiin kuusivaltaisiin metsiin sekä suojelualueille (Suomen Lajitietokeskus 2/2024). Liito-oravan tyypillistä elinympäristöä ovat iäkkäät kuusivaltaiset sekametsät, joissa on myös järeitä kuusia ja lehtipuita (erityisesti haapa ja leppä) sekä pesäpaikoiksi soveltuvia kolopuita. Laji saattaa paikoin liikkua myös koivu- ja mäntyvaltaisissa sekä nuoremmissa metsissä, mikäli siellä esiintyy järeitä kuusia ja haapoja. Ravintonaan se käyttää lehtipuiden lehtiä ja norkkoja. Liito-oravan pesä on yleensä kolopuissa, risupesissä ja pöntöissä sekä joskus myös rakennuksissa.

*Kivari*

Liito-oravan esiintymisestä Kivarin tuulivoima-alueella ei ollut aiempia havaintotietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 2/2024). Kivarin hankealuetta lähimmät tiedossa olevat liito-oravahavainnot ovat Ohtosensuon Natura-alueella hankealueen rajasta 4,2 kilometriä itään. Lisäksi havaintotietoja on yli seitsemän kilometrin päässä hankealueesta etelään ja kaakkoon. Muut havaintotiedot ovat yli kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Liito-orava kuuluu Kivarin alueeseen rajoittuvan Ohtosensuon Natura-alueen eläimistöön.

Maastoselvityksissä ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä Kivarin tuulivoima-alueella. Kivarin alueella vallitsevat mäntymetsät. Kuusimetsät ovat pienialaisia, eristyneitä ja tyypillisesti kapeita puronvarsimetsiä. Lehtipuuta on vain vähän, joskin paikoin kasvaa järeitä haapoja. Tuulivoima-alueilla on muutamia liito-oravan elinympäristöksi soveltuvia iäkkään metsän kuvioita.

Kivarin alueen kaakkoisosassa lajille soveliaita metsiä on mm. Kivarinjoen ja Koivuojan rantametsissä. Nämä voimakkaasti käsiteltyjen mäntyvaltaisten talousmetsien ympäröimät kohteet ovat kapeita, puustoltaan kuusivaltaisia (80–120 v) puronvarsimetsän kaistaleita, joissa kasvaa paikoin järeämpiä haapoja ja liito-oravan pesäpuina tärkeitä kolohaapoja. Lajille soveliaimmat elinympäristöt sisältyvät pääosin arvokohteina rajattuihin luontokohteisiin.

*Pärjä*

Lajin esiintymisestä Pärjän tuulivoima-alueella ei ollut aiempia havaintotietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 2/2024). Pärjän aluetta lähimmät tiedossa olevat liito-oravahavainnot ovat virtavesien rantametsistä Pärjänjoen varrelta, noin kilometrin päässä hankealueen rajasta itään sekä Aarnipurovuoren luonnonsuojelualueelta 1,5 kilometriä hankealueesta etelään. Lisäksi havaintotietoja on yli kolmen kilometrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta kaakkoon Nälkövaaran ja Saarivaaran alueelta. Liito-orava kuuluu läheisen Syötteen Natura-alueiden eläimistöön

Maastoselvityksissä ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä Pärjän tuulivoima-alueella. Pärjän alueella vallitsevat mäntymetsät. Kuusimetsät ovat Palovaaraa lukuun ottamatta pienialaisia, eristyneitä ja tyypillisesti kapeita puronvarsimetsiä. Lehtipuuta on vain vähän, joskin paikoin kasvaa järeitä haapoja. Pärjän alueella liito-oravan elinympäristöksi soveltuva vanhempia kuusimetsiä on kapealti puronvarsimetsissä sekä Palovaaran länsirinteillä, jossa on puustoltaan 90–160-vuotiaita kuusimetsiä. Lajille soveliaimmat elinympäristöt sisältyvät pääosin arvokohteina rajattuihin luontokohteisiin.

*Saukko*

Saukko on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) laji, jota tavataan koko Suomessa. Saukon elinympäristöiksi soveltuvat monenlaiset vesialueet, mutta erityisesti se suosii puhdasvetisiä pieniä järviä ja jokireittejä. Saukko käyttää puron- ja ojanvarsia elin- ja liikkumisalueinaan. Vesistöstä toiseen siirtyessään se voi kulkea kaukanakin rannasta. Pääasiassa yksin elävien koiraiden elinpiirin on arvioitu käsittävän noin 20–40 kilometriä vesistöreittejä. Naaras elää yleensä poikasten kanssa siihen saakka, kun poikaset ovat yli vuoden ikäisiä. Naaras liikkuu poikasten kanssa halkaisijaltaan enintään noin 10 km laajuisella alueella. Ravinnonhankinnan kannalta erityisen tärkeitä ovat talvella sulana pysyvät virtavedet ja kosket.

Saukon lisääntymispaikka sijaitsee rannaltaan suojaisella ja rauhallisella vesistöosuudella lähellä talvisia ruokailualueita rantatörmien onkaloissa, rantakivikoissa ja usein jokien rannoilla. Lisääntymispaikka säilyy vuodesta toiseen samana. Levähtämiseen saukot käyttävät monenlaisia suojaisia paikkoja kuten rannalla kasvavien kuusten ja pensaiden alustoja tai rantapenkassa olevia luolia. Sopivia levähdyspaikkoja voivat tarjotaan myös rantaveteen kaatuneiden puiden juurakot, runkojen muodostamat ja vanhat majavanpesät. Hyvät levähdyspaikat voivat olla käytössä jopa vuosikymmeniä.

*Kivari*

Kivarin tuulivoima-alueella on saukon elinympäristöiksi soveltuvia virtavesiä ja pienvesistöjä. Virtavedet jäätyvät talvella, joten alueella ei ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Lajista ei tehty havaintoja alueella tehdyissä luontoselvityksissä. Saukon esiintymisestä on aiempia havaintototietoja Kivarin alueelta hankealueen kaakkoisosassa virtaavalta Kivarinjoelta (Suomen Lajitietokeskus 2/2024). Saukko liikkuu todennäköisesti tuulivoima-alueella tai sen kautta puroja sekä isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Laajemmalle seudulle selvitysalueiden ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä. Esimerkiksi Kivarinjoki ja siihen idästä laskeva Koivuoja ovat saukon elinpiiriä ja toimivat lajin

kulkuyhteytenä. Kivarinjoki laskee etelään Kivarijärveen ja edelleen Pudasjärveen. Joessa on koskijaksoja hankealueen ulkopuolella.

*Pärjä*

Pärjän tuulivoima-alueella on saukon elinympäristöiksi soveltuvia virtavesiä ja pienvesistöjä. Virtavedet jäätyvät talvella, joten alueella ei ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Lajista ei tehty havaintoja alueella tehdyissä luontoselvityksissä. Saukon esiintymisestä on aiempia havaintototietoja Pärjän alueen länsipuolella virtaavalta Pärjänjoelta (Suomen Lajitietokeskus 2/2024). Pärjänjoki on saukon elinpiiriä ja toimii lajin kulkuyhteytenä. Saukko liikkuu todennäköisesti tuulivoima-alueella tai sen kautta puroja sekä isompia metsä- ja suo-ojia pitkin siirtyessään vesistöstä toiseen. Alueelle sijoittuvat pienet lammet ovat potentiaalisia kohteita saukon satunnaiselle esiintymiselle, mutta eivät elinympäristön puolesta sovellu lajin pesäpaikaksi. Laajemmalle seudulle selvitysalueiden ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä. Pärjänjoen vedet virtaavat Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueiden välissä luoteeseen Livojokeen. Livojokeen laskee myös Pärjän alueen pohjoisosassa virtaava Ruo-oja, jolla voi olla merkitystä saukon kulkuyhteytenä.

*Suurpedot*

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltuihin lajeihin kuuluvat suurpedoista ilves, karhu ja susi, joka on kuitenkin poronhoitoalueella liitteessä V. Liitteen V lajien suhteen luontodirektiivi ei edellytä tiukkaa suojelua. Ahma on luontodirektiivin liitteen II laji. Uhanalaisuusarvioinnissa susi ja ahma on luokiteltu erittäin uhanalaisiksi (EN), karhu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Kaikki suurpetomme suosivat ensisijaisesti rauhallisia metsä- ja suoalueiden pirstomia salomaita, missä ihmistoiminta on luontaisesti vähäistä. Suurpetojen elinpiirin koko on yleensä vähintään useita satoja neliökilometrejä, jolloin niiden elinalueille mahtuu monenlaisia ihmistoiminnankin alaisia elinympäristöjä. Suurpedot saattavat liikkua Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueella satunnaisesti ravinnon perässä tai etsiessään uusia elinalueita. Alueella toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana tehtiin jälkihavaintoja sudesta ja ahmasta. Kaikista edellä mainituista lajeista tehdään vuosittain näkö- ja jälkihavaintoja hankealueelta ja sen lähialueilta (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2024), mutta lajit karkotetaan poronhoitoalueeseen kuuluvilta alueilta. Poronhoitoalueella susien määrää säädellään eikä hankealueille sijoitu susireviirejä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a, Heikkinen ym. 2023).

## 15.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 15.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon

Tuulivoima-alueiden toiminnan aikaisia vaikutuksia eläimiin on tutkittu toistaiseksi vähän, etenkin Suomen oloissa ja metsäisillä alueilla. Vaikutukset ovat usein lajikohtaisia riippuen kunkin lajin ominaispiirteistä, elinympäristövaatimuksista ja häiriöherkkyydestä (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Tehtyjen tutkimusten mukaan tuulivoimarakentamisen keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Tämä vaikutusmekanismi korostuu Suomesta poiketen ulkomailla, joissa tuulivoima-alueita on rakennettu muutoin saavuttamattomille alueille. Suomessa sen sijaan olemassa oleva metsätieverkosto takaa useimpien alueiden saavutettavuuden jo nykyisellään. Yleisesti tuulivoimaan liittyvissä tutkimuksissa on tunnistettu tuulivoimalla olevan myös visuaalinen häiriövaikutus, joka voi näkyä tuulivoima-alueiden välttämisenä. Välttäytymiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia. Kaikissa tutkimuksissa välttäytymiskäyttäytymistä ei ole havaittu, mikä viittaa alueellisiin ja lajikohtaisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Esimerkiksi

piennisäkkäät eivät yleensä häiriinny elinympäristössä tapahtuvista muutoksista juuri lainkaan, kun taas esimerkiksi suurpedot saattavat häiriintyä lisääntyvästä ihmistoiminnasta.

Tuulivoimaloiden perustusten ja huoltoteiden rakentamisesta aiheutuu runsaasti melua, joka leviää alueen ympäristöön. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, jonka luonnonäänet usein peittävät. Esimerkiksi lehtipuiden kahina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Ihmistoiminta sekä liikenne alueella lisääntyvät huomattavasti rakennusaikana. Herkemmän lajiston on ainakin jossain määrin mahdollista siirtyä rakentamisalueiden ulkopuolelle, jos melun ja häiriön määrä ylittää niiden sietorajan. Kivarin ja Pärjän alueen tavanomainen eläinlajisto (hirvi, jänis, pienpedot ja piennisäkkäät) on runsaslukuista ja alueella eläimet altistuvat jo nykyisellään kohtalaiseen ihmistoimintaan, kuten metsänhoitoon, metsästykseen ja poronhoitoon, minkä vuoksi niiden herkkyys muutoksille arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan rakennusaikaiset vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja ne ajoittuvat melko lyhyelle ajalle.

Rakennusaikainen ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi tuulivoima-alueen toiminta-vaiheessa. Tuulivoimalaa kohden tehdään keskimäärin kerran vuodessa noin viikon kestävä vuosihuolto sekä noin vuorokauden kestävä työturvallisuustarkastus. Lisäksi voimalaa kohden voidaan joutua tekemään suunnittelemattomia vikailmoituskäyntejä 3–12 krt/vuosi riippuen siitä, missä vaiheessa alueen elinkaarta ollaan. Esimerkiksi kahdenkymmenen voimalan tuulivoima-alueessa tämä tarkoittaisi tasaisesti vuoden ajalle jaettuna enimmillään yhtä ajokertaa vuoden jokaisena päivänä. Huoltokäyntejä tapahtuu ympäri vuoden, minkä vuoksi lumiseen aikaan liikennettä lisää myös teiden auraaminen. Häiriövaikutusten eläimistölle katsotaan yleensä lisääntyvän vasta, kun ajoneuvoja kulkee alueella vähintään satoja päivässä (Helldin ym. 2012).

Tiestön parantuessa myös muu liikenne voi esimerkiksi virkistyskäytön lisääntymisen myötä kasvaa ja alueen saavutettavuuden parantuminen voi keskittää metsästämistä ennen rauhallisemmalle alueelle, mikä saattaa muuttaa paikallisesti riistan, kuten hirven, esiintymistä alueella. Uutta tiestöä rakennetaan lähinnä lyhyinä pistoina voimalapaikoille, joten tiestön rakentaminen ei pirsto yhtenäisiä metsäalueita eikä siten heikennä eläinten elinympäristöjä. Hanke rakentuisi pitkälti olemassa olevaa metsätieverkostoa mukaillen, minkä vuoksi alue on hyvin kattavasti saavutettavissa nykyäänkin ja yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen on lievempää. Kokonaisuutena hankealueella tapahtuvan ihmistoiminnan ja liikenteen arvioidaan lisääntyvän rakentamisvaiheen jälkeen vain vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna ja toiminta on samantyyppistä kuin nykyinen alueelle suuntautuva ihmistoiminta.

Tuulivoima-alueiden toiminnanaikainen häiriövaikutus (lapojen pyörimisliike, melu tai valojen ja varjojen välke) voi näkyä eläinten kasvaneina stressitasoina tai elinympäristön välttämiskäyttäytymisenä, jota ei tosin ole havaittu kaikissa tutkimuksissa eikä kaikilla eläinlajeilla (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Varhaisten tutkimusten mukaan pienempien nisäkkäiden, kuten mm. ketun ja metsäjäniksen esiintymisessä ja käyttäytymisessä ei ole havaittu eroja tuulivoima-alueiden ja vertailualueiden välillä (Menzel & Pohlmeyer 1999). Nykyaikaiset tuulivoi-malat ovat kuitenkin huomattavasti suurempia, jolloin riski populaatiotason yhteisvaikutuksille on suurempi (Helldin ym. 2012). Toisaalta suurikokoisten tuulivoimaloiden keskinäinen etäisyys kasvaa, jolloin voimaloiden väliselle alueelle jää enemmän häiriötöntä tilaa eläinten liikkumiseen. Tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, huoltotiestön reunoille ja sähkönsiirron alueille kasvaa lehtipuustoa, joka tarjoaa uu*tta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvelle. Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja kärpän kantoihin.*

Keskikokoisilla eläimillä tuulivoimaloiden toiminnan aiheuttama häirintävaikutus voi ulottua useiden satojen metrien päähän (Łopucki ym. 2017) ja suurilla eläimillä, kuten poroilla, jopa kilometrien päähän tuulivoimaloista siten, että eläimet välttävät maastonkohtia, joista tuuli-voi-malat

ovat havaittavissa (Skarin ym. 2018). Käytettävissä olevan tutkimustiedon tulokset kuitenkin vaihtelevat melko paljon riippuen häiriötyypistä, maantieteellisestä alueesta, kohteena olevan eläimen sukupuolesta ja iästä tai vuodenajasta. Esimerkiksi rangifer-suvun peuroissa vaatimet ovat hirvaita herkempiä häiriöille erityisesti vasonta-aikana sekä kesällä, jol-loin imetys lisää energiankulutusta (Cameron ym. 1992, Helle & Särkelä 1993, Nelleman ym. 2000, Vistnes & Nelleman 2001, Kumpula ym. 2008, Skarin ym. 2008). Toisaalta kesällä peurat hakeutuvat myös avoimille ja tuulisille paikoille, kuten teiden tai muun infrastruktuurin läheisyyteen vähentääkseen räkän aiheuttamaa stressiä (Skarin ym. 2004, Kumpula ym. 2007). Loppukesästä ja syksyllä peurojen häiriöherkkyys on minimissään, koska korkealaatuista ravintoa on helposti saatavilla laajoilla alueilla ja näin ollen energian kulutus ravinnon hankkimiseksi on alhaisempaa kuin talvella (Skarin ym. 2004, Kumpula ym. 2007).

Tulosten paikalliseen soveltamiseen liittyy runsaasti epävarmuuksia, kuten Suomen oloissa tehdyn tutkimustiedon vähäisyys sekä muiden vaikutustekijöiden riittävä huomioiminen. Esimerkiksi hirvien laidunkierronmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus. Useiden eläinten on todettu tottuvan elinympäristössään oleviin häiriöihin, kuten tie- ja raideliikenteeseen sekä metsäkoneisiin ja tottuminen todennäköisesti vähentää häirintävaikutuksen merkitystä tulevaisuudessa. Tuulivoima-alueilla eläinten on havaittu usein palaavan elinalueille rakentamisen jälkeen (Helldin ym. 2012). Useiden Suomen tuulivoima-alueiden (Kalajoki, Pyhäjoki ja Raahe) alueella elää edelleen hirvikanta, ja hirvien on havaittu liikkuvan aivan voimaloiden alapuolella (FCG:n seurantahankkeiden näkö- ja jälkihavainnot vuosina 2014–2019).

*Kivari*

Kivarin alueella voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat vaihtelevasti talousmetsien nuorille mänty- tai kuusikankaille, taimikkoalueille, ojitetuille soille ja turvekankaille, joiden eläimistö koostuu metsien runsaslukuisista yleislajeista. Uutta tiestöä rakennetaan lähinnä lyhyinä pistoina voimalapaikoille (VE1 2,6 km; VE2 1,1 km), joten tiestön rakentaminen ei pirsto yhtenäisiä metsäalueita eikä siten heikennä eläinten elinympäristöjä.

Rakennusaikaiset ja toiminnan aikaiset vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Hankevaihtoehto VE2 muuttaisi Kivarin tuulivoima-alueen nykyistä luonnontilaa vähemmän kuin hankevaihtoehto VE1, sillä suunniteltuja voimaloita on vähemmän, voimalapaikat ja parannettava huoltotieverkosto sijoittuisivat suppeammalle alueelle eikä uutta huoltotiestöä juurikaan rakenneta. Lisäksi rakentamisen ulkopuolelle on jätetty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, jotka usein ovat myös eläimistölle tärkeitä elinalueita. VE1:ssa voimaloiden rakennuspaikkoja on osoitettu eläimistöltään monimuotoisempien Kivarinjoen ja Isosuon läheisyyteen. Lähimmät suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat hirvien talvehtimisalueista VE1:ssa noin kolmen kilometrin etäisyydelle, ja VE2:ssa yli 3,5 kilometrin etäisyydelle, jonne ei pitäisi ulottua melu- tai häiriövaikutusta.

*Pärjä*

Pärjän alueella voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat alueen pohjoisosassa taimikoille ja ojitetuille soille, eteläosassa talousmetsien nuorille mänty- ja kuusikankaille sekä ojitetuille soille ja turvekankaille, joiden eläimistö koostuu metsien yleislajeista. Uutta tiestöä rakennetaan lähinnä lyhyinä pistoina voimalapaikoille (VE1 2,9 km; VE2 1,5 km), joten tiestön rakentaminen ei pirsto yhtenäisiä metsäalueita eikä siten heikennä eläinten elinympäristöjä.

Rakennusaikaiset ja toiminnan aikaiset vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Hankevaihtoehto VE2 muuttaisi Pärjän tuulivoima-alueen nykyistä luonnontilaa vähemmän kuin hankevaihtoehto VE1, sillä suunniteltuja voimaloita on vähemmän, voimalapaikat ja parannettava huoltotieverkosto sijoittuisivat suppeammalle alueelle eikä uutta

huoltotiestöä juurikaan rakenneta. Lisäksi rakentamisen ulkopuolelle on jätetty luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita, jotka usein ovat myös eläimistölle tärkeitä elinalueita.

### 15.4.2 Vaikutukset direktiivilajistoon

M*aailmalla tuulivoimaloiden aiheuttama kuolleisuus on merkittävä uhkatekijä tietyille lepakkolajeille, ja joissain tutkimuksissa* ***lepakoiden*** *on todettu kerääntyvän tuulivoimaloiden ympärille mahdollisesti saalistamaan siellä parveilevia hyönteisiä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015). Vastaavasta käyttäytymisestä ei ole tietoa Suomen olosuhteista, ja nyt suunniteltujen kokoluokan voimaloista. Törmäysriskin suhteen lepakkolajit eroavat toisistaan merkittävästi siten, että avoimessa ympäristössä, mahdollisesti korkeallakin saalistavat lajit ovat huomattavasti herkempiä tuulivoimaloiden aiheuttamalle törmäyskuolleisuudelle kuin metsärakenteen sisällä saalistavat lajit, joille rakentamisen aiheuttamat yhtenäisen metsärakenteen elinympäristömuutokset ovat edellisistä poiketen merkittävämpi uhkatekijä (Meller 2017, Rydell ym. 2017, Ijäs & Hoikkala 2015, Gaultier ym. 2023). Vaikka pohjanlepakko saalistelee mielellään avoimilla ja puoliavoimilla alueilla, laji saalistaa tyypillisesti melko matalalla (Gaultier ym. 2023). Suomen olosuhteista ei ole kattavaa tutkimustietoa lepakoiden todellisista törmäysmääristä tuulivoimaloihin eikä toisaalta lepakkopopulaatioiden suuruuttakaan tunneta riittävästi. Linnustovaikutusten seurantojen aikana on löydetty kaksi tuulivoimalaan törmännyttä pohjanlepakkoa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021). Vaikka lepakkokuolemia ei ole Suomessa todettu paljoa, siitä ei välttämättä voida tehdä johtopäätöksiä tuulivoimapuistojen lepakkovaikutuksista (Meller 2017).*

Uusimmassa tutkimuksessa lepakoiden on todettu välttelevän tuulivoimaloita jopa satojen metrien etäisyydelle (Gaultier ym. 2023), mutta tutkimusasetelma ei huomioi sitä, millaisiin elinympäristöihin selvityksessä tarkastellut voimalat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloita pyritään olemaan sijoittamatta varttuneille metsäalueille tai vesistöjen läheisyyteen, jotka ovat monille lepakkolajeille tärkeitä elinympäristöjä. Tämä saattaa osaltaan selittää tutkimuksessa havaittua lepakoiden alhaisempaa tiheyttä voimaloiden läheisyydessä. Jotta välttelykäyttäytyminen voitaisiin todentaa, tulisi lepakoiden esiintymistä selvittää samalla alueelle ennen ja jälkeen voimaloiden rakentamisen. Lentoestevalojen vaikutuksesta lepakoihin on myös ristiriitaisia tutkimustuloksia; toisaalta lepakoiden on todettu välttelevän valaistuja voimaloita (Barré ym. 2018) ja toisaalta valojen on todettu houkuttavan lepakoita (Voigt ym. 2018). Voimaloista aiheutuvan äänen sen sijaan ei ole arvioitu häiritsevän lepakoita merkittävästi sillä mahdolliset toimintaäänet eivät sijoitu merkittävästi lepakoiden kuuloalueelle (Gaultier ym. 2023). Voimaloiden pyörimisestä aiheutuvat ilmanpyörteet eivät todennäköisesti myöskään aiheuta vaikutuksia matalalla, puuston tasalla lentäville lepakoille

*Lepakoiden herkkyys on kriteerien mukaan suuri*. Tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä, mutta suurin osa hankealueista säilyy kuitenkin nykytilansa kaltaisena. Suurelta osin voimakkaan metsätalousvaltaiset hankealueet eivät ole lepakoille erityisen merkittävää elinympäristöä. Hankealueilla esiintyvää pohjanlepakkoa ei pidetä elinympäristömuutoksille erityisen herkkänä lajina, sillä laji ruokailee myös ihmisen muokkaamissa elinympäristöissä ja toisaalta jopa hyötyy metsäalueille muodostuvista pienaukoista ja metsäteiden muodostamista käytävistä. Metsätalousalueilla esiintyviin lepakkolajeihin tuulivoima-alueilla on myös yleisesti havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia (Rydell ym. 2012). Tuulivoimaloiden rakennuspaikoilla tai niiden läheisyydessä ei havaittu lepakoiden tärkeitä ruokailualueita tai lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kolopuita tai muita rakenteita.

Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan vain vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lepakoiden elinolosuhteisiin alueella, sillä elinympäristöihin laajemmin voi kohdistua vähäistä pirstaloitumista ja häiriötä. Myös törmäysriski alueella kasvaa, mutta sen merkityksen arvioidaan olevan vähäistä lepakoiden populaatioille.

*Kivari*

Kivarin tuulivoima-alueella ei havaittu merkkejä lepakoiden esiintymisestä. Tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella mahdollisesti esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä. Alueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai merkittäviä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä kielteisiä.

*Pärjä*

Pohjanlepakkohavainnot tehtiin pohjoisella Pärjän hankealueella Palovaaran länsirinteellä tien varrella. Kohteella on ympäröivää aluetta jossain määrin varttuneempaa ja rehevämpää metsää. Tuulivoimarakentaminen tulee vähäisessä määrin muuttamaan alueella mahdollisesti esiintyvien pohjanlepakoiden elinympäristöjä. Alueelle ei arvioida sijoittuvan lepakoille tärkeitä ruokailualueita tai merkittäviä lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Vaikutukset ovat vähäisiä kielteisiä.

*Liito-oravan herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan suuri.* **Liito-oravan** esiintymisestä ei tehty havaintoja tuulivoima-alueiden luontoselvityksissä eikä lajista ollut aiempia havaintotietoja Kivarin tai Pärjän alueelta. Seudullisesti tarkasteltuna alueen liito-oravakanta on alhainen, ja liito-oravan esiintyminen painottuu vesistöjen läheisyyteen virtavesien rantametsiin, kasvillisuudeltaan rehevämpiin, kuusivaltaisiin metsiin. Hankealueen vanhemmissa kuusimetsissä lehtipuuta on yleensä vähän, eikä liito-oravan pesäpaikkoina tärkeitä kolopuita juurikaan ole. Lajia ei selvitysten perusteella esiinny hankealueella ja hajanaisen kannan alueella vakiintuneen reviirin muodostuminen on sattumanvaraista. Tuulivoima-alueen rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia liito-oravaan. Tuulivoiman ja uuden huoltotiestön rakentaminen ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen tai ruokailualueiden pinta-alaa eikä muodosta liikkumisesteitä eri elinalueiden välillä.

*Kivari*

Kivarin alueella liito-oravalle soveltuvia, paikoin lehtipuustoa sisältäviä vanhempia kuusimetsiä on lähinnä kapealti puronvarsimetsissä, kuten Kivarinjoen varrella sekä Koivuojan ja Jyrkänojan puronvarsimetsissä. Liito-oravalle soveliaisiin metsiin ei ole suunnitteilla voimaloiden rakennuspaikkoja eikä uutta huoltotiestöä rakenneta puronvarsimetsiin. Vaikutuksia liito-oravaan ei arvioida aiheutuvan.

*Pärjä*

Pärjän alueella liito-oravalle soveltuvia lehtipuustoa sisältäviä vanhempia kuusimetsiä on alueen keskiosassa Palovaaran länsirinteellä sekä kapealti puronvarsimetsissä, kuten Ruo-ojan ja Majovaojan varrella. Palovaaran länsirinteellä yksi VE1 ja VE2 suunniteltu voimalapaikka sijoittuu liito-oravalle soveliaaseen vanhempaan kuusimetsään ja parannettava huoltotie sivuaa vanhempia kuusimetsiä. Tuulivoima-alueen rakentamisella ei arvioida olevan lainkaan vaikutuksia liito-oravaan tai liito-oravaan kohdistuu korkeintaan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lajille soveliaiden elinympäristöjen vähenemisen seurauksena.

*Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen.* **Viitasammakkoa** esiintyy Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueilla satunnaisesti. Viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä alueella ovat lampien luhtaiset suorannat, soiden rimpipinnat sekä merkittävimmät ojat. Lisääntymis- ja levähdyspaikkana potentiaalisimpia ovat etenkin luonnontilaisten soiden rimpipinnat. Todetut ja potentiaaliset lisääntymispaikat sisältyvät luontokohderajauksiin. Yksittäisiä viitasammakoita voi esiintyä myös alueen tavallisissa metsä- ja suo-ojissa, joita on runsaasti. Ojia ei tulkita

merkittäviksi lisääntymisalueiksi. Suunnitellut voimalapaikat tai huoltotiestö eivät sijoitu siten, että lajin potentiaalisille elinympäristöille koituisi suoria vaikutuksia.

Sammakkoeläimet ovat erityisen herkkiä äänille. Sekä tieliikenteen että tuulivoimaloiden aiheuttaman värähtelyn on ulkomailla todettu heikentävän niiden kommunikaatiota, millä voi olla vaikutusta lisääntymismenestykseen (Caorsi ym. 2019). Asiaa ei ole tutkittu viitasammakolla ja Suomen olosuhteissa, mutta varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutusta on pidettävä olemassa olevana.

Hankealueen soilla ei todettu runsaasti viitasammakoita eivätkä alueet ole alueellisen populaation kannalta keskeisiä lisääntymispaikkoja. Molemmissa hankevaihtoehdoissa voimalapaikat sijoittuvat pääosin kivennäismaille, joilla ei esiinny viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kosteikkoja tai vesistöjä. Turvemaille sijoittuvat rakennuspaikat ovat ojitusten kuivattamia suomuuttumia tai turvekankaita. Voimalapaikkojen rakentuminen ei vaikuta merkittävästi soiden hydrologiaan eikä sitä kautta heikennä viitasammakolle soveliaita elinympäristöjä. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä paikallisia vaikutuksia viitasammakkoon tai vaikutuksia ei aiheudu.

*Kivari*

Kivarin alueen rimpipintaisilla soilla on laajalti viitasammakoiden lisääntymispaikoiksi soveltuvia elinympäristöjä, ja alueelta on havaintotietoja lajin esiintymisestä. Voimaloiden rakentamispaikkoja tai huoltotiestöä ei ole suunniteltu tuulivoima-alueen läntisillä osilla todettujen lisääntymispaikkojen läheisyyteen (Teerisuo ja Pitkäselkä-Nimetönmaa välinen suoalue) tai lajin potentiaalisimmille lisääntymisalueille (mm. Isosuon alue, Savisuo-Katusuo, Tuluslampi lähisoineen ja Lusikkasuo-Iso Kontionsuon alue). Turvemaille sijoittuvat rakennuspaikat ovat ojitusten kuivattamia suomuuttumia tai turvekankaita. Voimalapaikkojen rakentuminen ei vaikuta näiden soiden hydrologiaan eikä sitä kautta heikennä viitasammakolle soveliaita elinympäristöjä.

Lampisuon ojitetun suoalueen ojassa todettuun lisääntymispaikkaan ei kohdistu vaikutuksia. Lisääntymispaikka sijaitsee noin 130 metrin etäisyydellä huoltotien keskilinjasta. Huoltotien parantaminen ei muuta elinympäristöä laajalti. Yleisesti potentiaalisten lisääntymisalueiden läheisyyteen sijoittuvat huoltotiet muodostavat liikkumisen esteen viitasammakolle ja lisäävät auton alle jäämisen riskiä. Vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin yksilöihin. Vaikutuksia lieventävät ojiin asetettavat rumpuputket, joiden kautta viitasammakko voi liikkua elinympäristöjen välillä. Uutta huoltotiestöä ei rakenneta kummassakaan vaihtoehdossa viitasammakon keskeisten elinympäristöjen läheisyyteen.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat molemmissa hankevaihtoehdoissa pääosin yli 300 metrin etäisyydellä viitasammakon potentiaalisista lisääntymispaikoista, joten voimaloiden värähtelyn aiheuttamaa häiriövaikutusta ei aiheudu. Tuulivoima-alueen koillisosassa Yli-Koirasuon alueella yksi VE1 mukainen voimalan rakennuspaikka sijoittuu noin 150 metrin etäisyydelle viitasammakolle soveliaasta ojittamattomasta rimpipintaisesta suoalueesta, johon voi mahdollisesti kohdistua lisääntymismenestystä heikentävää häiriötä.

Viitasammakoiden todettuihin lisääntymispaikkoihin ja elinympäristöihin ei kohdistu niitä muuttavia vaikutuksia. Kokonaisuutena tuulivoimahankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä paikallisia vaikutuksia viitasammakkoon Kivarin alueella. Vaikutukset ovat suuremmat hankevaihtoehdossa VE1.

*Pärjä*

Pärjän tuulivoima-alueelta tai sen lähialueilta ei ollut aikaisempia havaintotietoja viitasammakosta eikä lajin lisääntymispaikkoja todettu tehdyissä luontoselvityksissä. Voimaloiden rakentamispaikkoja tai huoltotiestöä ei ole suunniteltu lajin potentiaalisimmille lisääntymisalueille (mm. Palolamminsuo-Palolammit alue, Keihäslampi-Keihässuo alue). Turvemaille sijoittuvat rakennuspaikat ovat ojitusten kuivattamia suomuuttumia tai turvekankaita. Voimalapaikkojen rakentuminen vaikuta näiden soiden hydrologiaan eikä sitä kautta heikennä viitasammakolle soveliaita elinympäristöjä. Uutta huoltotiestöä ei rakenneta kummassakaan vaihtoehdossa viitasammakon potentiaalisten elinympäristöjen läheisyyteen.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat molemmissa hankevaihtoehdoissa yli 300 metrin etäisyydellä viitasammakon potentiaalisista lisääntymispaikoista, joten voimaloiden värähtelyn aiheuttamaa häiriövaikutusta ei aiheudu.

Viitasammakoiden potentiaalisiin lisääntymispaikkoihin ja elinympäristöihin ei kohdistu niitä muuttavia vaikutuksia. Kokonaisuutena hankevaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan korkeintaan vähäisiä paikallisia vaikutuksia viitasammakkoon Pärjän alueella. Vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan hankevaihtoehdossa VE2.

*Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen*. Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueilla on **saukolle** sopivia virtavesiä ja pienvesistöjä, joita laji käyttää ravinnon hankintaan ja liikkumiseen sen siirtyessä vesistöstä toiseen. Virtavedet jäätyvät talvella, joten tuulivoima-alueilla ei ole potentiaalisesti merkittäviä saukon lisääntymispaikkoja. Voimakkaimmin virtaavat koskijaksot säilyvät todennäköisesti sulana kovimpia pakkasjaksoja lukuun ottamatta. Tällaiset kohdat soveltuvat saukon talvehtimiseen. Metsä- ja suo-ojitukset voivat mahdollisesti toimia saukon väliaikaisina elinympäristöinä sen liikkuessa seudulla laajemmin. Laajemmalle seudulle tuulivoima-alueen ympäristöön sijoittuu enemmän saukolle tyypillistä elinympäristöä.

Saukkoon ei arvioida kohdistuvan vähäistä suurempia vaikutuksia. Hanke ei kavenna saukon elinympäristöä tai vaikuta veden virtauksiin tai laatuun niin, että saukon elinolot huononisivat. Ojiin ja virtavesiin kohdistuva kiintoaineskuormitus ei ulotu laajalle ja ajoittuu rakennusaikaan. Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat lähinnä erilaisista ihmisen ja työkoneiden aiheuttamista häiriöistä, mikäli saukot liikkuvat hankealueen kautta tuulivoimaloiden rakentamisen aikaan. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset ovat melko lyhytaikaisia ja paikallisia, joten saukon on helppo väistää niitä. Vaikutusten suuruus ja merkittävyys ovat kuitenkin vähäiset molemmissa hankevaihtoehdoissa. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa voimalapaikoilta voi päästä pilaavia aineita vesistöön Kivarinjokeen ja Pärjänjokeen laskevan ojaverkoston kautta, millä voi olla saukon elinympäristöä heikentäviä vaikutuksia. Hankevaihtoehdoissa ei rakenneta uutta huoltotiestöä virtavesien yli, joten virtavesien merkitys saukon kulkureitteinä säilyy eikä huoltotiestön rakentaminen heikennä niiden merkitystä ekologisena yhteytenä.

*Kivari*

Kivarinalueen halki virtaava Kivarinjoki sekä siihen laskeva Koivuoja ovat saukon elinpiiriä ja toimivat lajin kulkuyhteytenä. Kivarinjoesta 100–110 metrin etäisyydelle sijoittuu VE1:ssa kaksi suunniteltua tuulivoimalan rakennuspaikkaa joen eteläpuolella. Molemmissa hankevaihtoehdoissa parannettava huoltotie ylittää Kivarinjokeen laskevan Koivuojan yhdestä kohtaa. Tuulivoimaloiden rakentaminen tai tiestön parantaminen ei muuta rantapenkereiden olosuhteita. Rakentamisen aiheuttama kiintoainekuormitus voi tilapäisesti heikentää joen vedenlaatua ja rakentamistoimet voivat aiheuttaa häiriövaikutuksia joella liikkuvalle saukolle. Uoman ylityskohta toteutetaan

siltarakenteilla tai rumpuputkilla, joten virtaveden merkitys saukon kulkureittinä säilyy. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättalvella aiheuttaa saukolle riskin joutua auton alle siltakohdilla.

Saukkooon kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, tilapäisiä ja kokonaisuutena vähäisiä. Vaikutukset ovat suuremmat VE1:ssa. VE2:ssa häiriövaikutus liittyy ainoastaan tien parantamiseen Koivuojan ylityskohdassa.

*Pärjä*

Pärjän alueella saukko kuuluu tuulivoima-aluetta kaakossa rajaavan Pärjänjoen eläimistöön. Molemmissa vaihtoehdoissa lähin suunniteltu voimalapaikka sijoittuu noin 200 metrin etäisyydelle joen koskijaksosta. Virtaveteen ei kohdistu rakennusaikana suoria vesistövaikutuksia eikä rakentamistoimien aiheuttama häiriövaikutus aiheuta merkittävää haittaa joella liikkuvalle saukolle. Tuulivoima-alueen pohjoisosassa virtaavaan Ruo-ojaan ei kohdistu vaikutuksia.

Pärjän alueella saukkoon ei arvioida kohdistuvan lainkaan vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa tai vaikutukset ovat korkeintaan vähäisiä ja liittyvät rakentamisaikaiseen lievään häiriöön. Virtavesien merkitys saukon kulkureitteinä säilyy.

*Suurpetojen herkkyys elinympäristön muutokselle ja häiriölle on kriteerien mukaan kohtalainen.* Hankealueella ajoittain esiintyvien **suurpetojen** elinalueet ovat laajoja. Suunniteltu tuulivoima-alue kattaa siten vain pienen osan niiden elinpiirien kokonaislaajuudesta.

Tuulivoima-alue muuttaa alueen elinympäristöjä ja luonnetta, joskin alue on jo ennestään metsätalouden ja porotalouden myötä muuttunutta ja häiriövaikutteista aluetta, jossa ihmisten ja koneiden liikkuminen on melko säännöllistä. Alueen rakentamisenaikainen vilkkaampi toiminta jossain määrin aiheuttaa lisääntyvää häiriötä ja myös karkottaa alueella satunnaisesti liikkuvia suurpetoja. Tuulivoima-alueet ovat laajoja ja rakentuvat vaiheittain, joten alueilla on myös rauhallisempia osia suurpetojen liikkumiseen.

Vaikutukset suurpetoihin arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa suuruudeltaan ja merkittävyydeltään vähäisiksi. Suurpetojen on todettu jossain määrin tottuvan niiden elinalueille rakennettuihin tuulivoimaloihin. Suurpetoja tulee todennäköisesti esiintymään alueella satunnaisesti myös tulevaisuudessa niiden etsiessä uusia elinalueita tai ravintoa, sillä hirvieläimiä esiintyy alueella jatkossakin. Hankealueet ovat poronhoitoaluetta, joten niillä liikkuvat suurpedot karkotetaan alueelta ja esimerkiksi susien määrää säädellään. Näin ollen poronhoito aiheuttaa suurpedoille suurimmat vaikutukset Pudasjärven alueella eikä Yhteistuulen hankkeen aiheuttamaa vähäistä lisävaikutusta suurpedoille voida pitää tämän jälkeen merkittävänä.

### 15.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

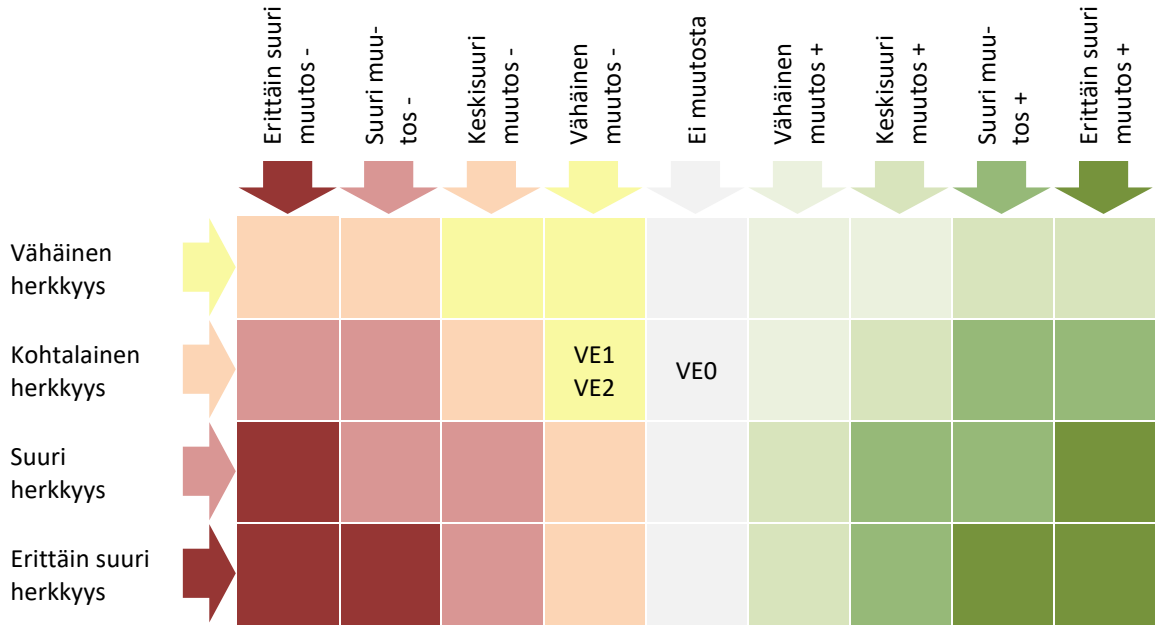
*Taulukko 55. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | **VE 0** | **VE 1** | **VE 2** |
| **ELÄIMISTÖ** | | | | |
| Metsien yleiset eläinlajit | Tuulivoimarakentamisesta eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ovat rakennusaikainen melu ja häiriö, yhtenäisten metsäalueiden pirstoutuminen sekä ihmistoiminnan lisääntyminen nykytilanteeseen verrattuna. Muutokset eläinten kulkureiteissä.<br>Vaikutukset alueen eläimistöön jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi eikä hankevaihtoehdoilla ole käytännön eroa vaikutusten suuruudessa. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) ja liitteen II lajit | Alueen lepakkotiheydet ovat alhaisia, ja lepakoihin kohdistuvat vaikutukset jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Yksittäisiä havaintoja pohjanlepakoista tehtiin ainoastaan Pärjän alueelta. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| | Tuulivoima-alueilta ei tehty havaintoja liito-oravasta, alueilla on vain vähän liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia lajiin, sillä rakentaminen ei vähennä lajille soveltuvien elinympäristöjen pinta-alaa merkittävästi eikä muodosta liikkumisestettä lajille. | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta |
| | Viitasammakoihin kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat pääosin kivennäismaille, eikä rakentamista ole osoitettu lajin keskeisille alueille. Viitasammakoiden todetut ja potentiaaliset lisääntymispaikat ja elinympäristöt rimpipintaisilla soilla säilyvät tuulivoimarakentamisesta huolimatta.<br>Vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1 ja todennäköisimmät Kivarin tuulivoima-alueella. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| | Saukkoon ei kohdistu vähäistä suurempia vaikutuksia. Kivarin alueella Kivarinjoki ja Pärjän alueella Pärjänjoki ovat saukon vakiintunutta elinympäristöä, joilla on merkitystä lajin ravinnonhankinta-alueena ja kulkuyhteytenä. Kivarinjoen läheisyyteen sijoittuu VE1:ssa kaksi suunniteltua voimalapaikkaa ja molemmissa vaihtoehdoissa parannettava huoltotie ylittää siihen laskevan Koivuojan. Virtavesien merkitys saukon kulkureitteinä ja ekologisina yhteyksinä säilyy, kun uoman ylityskohdat toteutetaan siltarakenteilla tai rumpuputkilla.<br>Tuulivoimahankkeen potentiaaliset vaikutukset saukolle aiheutuvat rakentamisaikaisesta häiriöstä, | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Ei vaikutusta |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 |
| | mahdollisista vesistöjä pilaavista onnettomuustilanteista sekä huoltoon liittyvän liikennöinnin aiheuttamasta riskistä joutua auton alle.<br>Vaikutukset ovat suuremmat VE1:ssa, ja niitä saattaa aiheutua lähinnä Kivarinjoen läheisyyteen sijoittuvista rakennuspaikoista. Pärjän alueella vaikutukset ovat epätodennäköisiä molemmissa hankevaihtoehdoissa. | | | |
| | Suurpedot ovat muuta lajistoa herkempiä häiriövaikutuksille. Hankealueet ovat poronhoitoaluetta, joten niillä liikkuvat suurpedot karkotetaan. Tuulivoima-alueen merkittävin häiriövaikutus liittyy rakentamisvaiheeseen. Hankealueet ovat poronhoitoaluetta, joten niillä liikkuvat suurpedot karkotetaan alueelta ja esimerkiksi susien määrää säädellään. | Vähäinen<br>- | Vähäinen<br>- | Vähäinen<br>- |

*Taulukko 56. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus eläimistöön. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 15.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää rajaamalla rakentamistoimet mahdollisimman suppealle alueelle, jolloin eläinlajien elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä. Hankkeen vaikutuksia EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeille voidaan vähentää huomioimalla eri lajien kannalta tärkeät elinympäristöt ja olosuhteet sekä lajien liikkuminen elinalueiden välillä. Virtavesien ja suurten ojien merkitys ekologisina yhteyksinä ja eläinten (mm. saukko, viitasammakko) kulkureittinä säilyy, kun ylityskohdat toteutetaan siltarakenteilla tai rumpuputkilla. Huoltotiestön ja sähkönsiirron alueet tulee toteuttaa mahdollisimman kapeina.

Jatkossa korostuvat t*avanomaisen metsälajiston elinympäristöjen pirstoutumisen seurauksena ekologisten yhteyksien huomioiminen seutukunnan tasolla sekä suojelualueiden välisten talousmetsäalueiden olosuhteiden tarkastelu. Rakentamistoimien ajoittaminen eläinten kannalta herkän lisääntymiskauden, erityisesti kevään ja alkukesän ulkopuolelle vähentäisi rakentamisesta aiheutuvia häiriövaikutuksia*.

### 15.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Selvitystyön epävarmuustekijät liittyvät luonnon vuotuiseen vaihteluun sekä maastoselvitysten ajoittamiseen. Inventointitulokset ilmentävät aina hetkellistä luonnon tilaa. Liito-oravan osalta epävarmuudet liittyvät lajin esiintymisen vuosittaisiin vaihteluihin. Hankealueella liito-oravan esiintymistä on selvitetty erillisessä liito-oravaselvityksessä keväällä 2021. Lisäksi lajin esiintymistä on havainnoitu kevään ja alkukesän linnustoselvitysten maastotöiden yhteydessä. Lajille potentiaaliset ympäristöt *vanhemmissa kuusimetsissä ja puronvarimetsissä sisältyvät pääosin muihin luontokohderajauksiin, joten ne tulevat huomioiduksi maankäytön suunnittelussa.*

Viitasammakkohavaintoihin vaikuttavat kevään eteneminen ja selvitysajankohdan sää. Hankealueella viitasammakon esiintymistä on selvitetty keväällä 2021 erillisellä maastokäynnillä. Lisäksi lajia on havainnoitu kevään kutuaikaan ajoittuvien linnustoselvitysten yhteydessä. Selvitykset kohdennettiin alueille, jonne maankäyttöä on suunnitteilla, mikä vaikuttaa tehtyjen havaintojen vähäisyyteen. Hankealueen rimpipintasoilla on laajalti viitasammakon lisääntymispaikoiksi soveliaita alueita, jotka on huomioitu vaikutusarvioinnissa.

Toteutettujen luonto- ja linnustoselvitysten aikana on pystytty muodostamaan kattava kuva hankealueella esiintyvästä eläinlajistosta, eri lajeille tärkeistä alueista sekä mahdollisista lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Selvitysten aikana on myös pystytty varmistamaan, että esimerkiksi luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista lepakoiden, liito-oravan, viitasammakon ja saukon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ei sijoitu tuulivoimaloiden rakennuspaikoille, huoltotiestön alueelle tai sisäisen sähkönsiirron alueelle, joten luontodirektiivin liitteen IV (a) lajistoon mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi. Alueella on luontoselvitysten yhteydessä kiinnitetty huomiota suurpetojen esiintymiseen ja niiden mahdollisista tärkeistä elinalueista on pyritty saamaan laajasti tietoa alueella toimivilta metsästysseuroilta. Suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tunnistaminen on kuitenkin erittäin hankalaa, minkä vuoksi niiden esiintymisestä ei voida olla täysin varmoja.

Hankealueen laajuudesta ja käytettävissä olleiden resurssien määrästä johtuen joitain tärkeitä elinalueita tai mahdollisia EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajiston lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on saattanut jäädä selvityksissä löytämättä. Eri lajeille merkittävien kohteiden olemassaolo löydettyjen kohteiden ulkopuolella arvioidaan kuitenkin epätodennäköiseksi.

Keskeisimmät epävarmuudet liittyvät vaikutusarvioinnin pohjana käytettävän tutkimustiedon vähäisyyteen. Tuulivoiman vaikutuksia metsäeläimistöön ei tunneta vielä laajasti. Erityisesti nykyisen kokoisia tuulivoimaloita ja tuulivoima-alueita sekä boreaalisen metsäalueen tuulivoima-alueiden eläimistövaikutuksia käsittelevä tutkimustieto on toistaiseksi vähäistä. Vaikutusten laajuuteen ja voimakkuuteen liittyy epävarmuutta muun muassa siksi, että lepakoita koskevaa tutkimustietoa Suomesta ei käytännössä ole. Vaikutuksia voidaan kuitenkin pitää suhteellisen varmasti vähäisinä alueen elinympäristöjen ja lepakkoselvitysten tulosten perusteella.

Yhteisvaikutuksiin muiden hankkeiden kanssa koko maakunnan tai valtion tasolla on mahdotonta ottaa tieteellisesti perusteltua kantaa.

# 16 VAIKUTUKSET NATURA-ALUEISIIN, LUONNONSUOJELUALUEISIIN JA LUONNONSUOJELUOHJELMIEN ALUEISIIN

## 16.1 Vaikutusten tunnistaminen

Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ilmenevät joko suorina tai välillisinä vaikutuksina. Luontotyyppien ja kasvilajien osalta välilliset vaikutukset voisivat olla mm. pienilmaston ja hydrologian muutosten kautta ilmeneviä kasvuympäristön olosuhteissa tapahtuvia muutoksia. Linnuston osalta välilliset vaikutukset voivat ilmetä mm. lintujen törmäysriskin kasvuna, estevaikutuksina esimerkiksi muuttoreiteillä ja saalistusalueilla tai lintuihin kohdistuvana häiriövaikutuksena (melu, välke, ihmisten liikkuminen). Muun eläimistön osalta välilliset vaikutukset voivat liittyä rakentamisen tai käytön aikaisiin häiriövaikutuksiin (mm. melu, välke) tai eläinten liikkumiseen eri elinalueiden välillä.

## 16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 16.2.1 Yleistä

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen yhteydessä on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit alueen lähistöllä sijaitsevalle neljälle Natura-alueelle: Syöte, Ruosuo-Isosuo, Soininsuo-Kapustasuo ja Ohtosensuo. Kaikki nämä alueet on liitetty Suomen Natura-alueverkostoon sekä luontodirektiivin mukaisena erityisten suojelutoimien kohteena (SAC*, Special Area for Conservation*) että lintudirektiivin mukainen erityissuojelualue (SPA, *Special Protection Area*).

Natura-arvioinnissa on käytetty lähtötietoina virallisia Natura-tietolomakkeita sekä tuulivoimahankkeen maastoselvityksistä saatavaa tietoa. Mikäli Natura-alueelta on olemassa sen suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajien tietoja tarkentavia inventointeja, käytetään myös näitä arvioinnissa hyväksi. Lisäksi hyödynnetään myös muuta Natura-alueelta mahdollisesti olemassa olevaa kirjallisuus- ja havaintotietoa.

Natura-alueiden lisäksi tuulivoimahankkeen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu myös muut lähialueelle sijoittuvat luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet. Vaikutuksia on arvioinut FM Titta Makkonen sekä FM Toni Eskelin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 16.2.2 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

## 16.3 Nykytila

### 16.3.1 Natura-alueet

Hankealueiden välittömässä läheisyydessä on useampi Natura-alue. Alle 10 kilometrin etäisyydelle vaihtoehdon VE1 voimaloista sijoittuu kuusi Natura-aluetta.

*Kivari*

Kivarin hankealueen itärajalla sijaitsee Ohtosensuon Natura-alue (FI1103802). Etäisyyttä lähimpään Kivarin voimalaan on noin kilometri.

*Pärjä*

Pärjän hankealueen pohjoisrajalla ja hieman hankealueen puolella sijaitsee kahdesta erillisestä alueesta muodostuva Ruosuo-Isosuon Natura-alue (FI1103809). Ruosuo-Isosuon Natura-alue sijaitsee noin 1,1 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Pärjän voimalasta (VE1 ja VE2). Pärjän alueen

lähistössä on myös Saarilammen (FI1103822) ja Syötteen (FI113828) Natura-alueet. Syötteen Natura-alue koostuu useammasta alueesta, joista eteläisin sijoittuu Pärjän alueen läheisyyteen.

*Taulukko 57. Natura-alueet 10 kilometrin etäisyydellä hankealueiden voimaloista.*

| Alueen nimi | Koodi | Suojelu-peruste | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta | Ilmansuunta hanke-alueelta (K=Kivari, P=Pärjä) |
|---|---|---|---|---|---|
| *Natura-alueet* | | | | | |
| Ohtosensuo | FI1103802 | SAC/SPA | 1,0 km (VE1 ja VE2) | 8,6 km (VE1 ja VE2) | alueen rajalla/itä (K) |
| Ruosuo - Isosuo | FI1103809 | SAC/SPA | 12 km (VE1 ja VE2) | 1,1 km (VE1 ja VE2) | alueella/pohjoinen (P) |
| Soininsuo-Kapustasuo | FI1103804 | SAC/SPA | 8,4 km (VE1)<br>10 km (VE2) | 19 km (VE1 ja VE2) | luode (K) |
| Saarilampi | FI1103822 | SAC | 13,5 km (VE1 ja VE2) | 1,8 km (VE1 ja VE2) | kaakko (P) |
| Syöte | FI1103828 | SAC/SPA | 17,1 km (VE1 ja VE2) | 3,6 km (VE1 ja VE2) | koillinen/itä (P) |
| Seipikangas | FI1103800 | SAC | 16,1 km (VE1 ja VE2) | 7,9 km (VE1 ja VE2) | pohjoinen (P) |

Ympäristö.fi-sivustolla Ohtosensuon (FI1103802) Natura-aluetta kuvataan seuraavasti:

> *Ohtosensuo sijaitsee Pudasjärven kunnan keskiosassa vaara–alueen ja rannikon suovaltaisen alueen vaihettumisvyöhykkeellä. Kallioperältään alue on karua graniittista gneissiä, jonka päälle on kasautunut pohjamoreenia ja moreeniselänteitä. Alue koostuu pääosin laajoista aapasoista, niiden reunaosissa sijaitsevista puustoisista soista sekä soihin rajautuvista vanhapuustoisista metsäsaarekkeista. Ohtosensuo on arvokas luonnonmetsien ja laajan, luonnontilaisen aapasuon yhdistelmä. Se muodostaa laajan ja maisemallisesti hienon kokonaisuuden ja on Pohjanmaan suovaltaisen alueen parhaimpia vanhan metsän kohteita. Ohtosensuota ympäröivien alueiden metsät ovat voimakkaasti käsiteltyjä.*
>
> *Ohtosensuon metsät ovat pääosin mänty- ja kuusivaltaisina saarekkeina avosoiden keskellä. Ohtavaaran länsirinne on jyrkähköä, kallioista ja kivikkoista kuusikkoa. Runsaslahopuustoisessa luonnonmetsässä on paikoin lehtomaisia juotteja. Ohtosensuon saarekkeet ovat vanhoja harsintahakkuita lukuunottamatta lähes luonnontilaisia ja lahopuustoltaan monipuolisia metsiä. Mäntyvaltaisissa suosaarekkeissa on säilynyt myös kilpikaarnaisia aihkimäntyjä. Kuusivaltaisissa saarekkeissa esiintyy paikoin runsaasti haapaa.*
>
> *Alueen suot ovat pääosin karuja (oligotrofisia) rämeitä ja nevoja. Paikoin esiintyy edustavia korpia ja mesotrofisia soita sekä lettoa. Rämeet ovat osin runsaspuustoisia ja kelokkoisia.*
>
> *Alueelta on löydetty muutamia vanhan metsän harvinaisia ja indikaattorilajeja sekä harvinaista ja uhanalaista suolajistoa, joukossa myös direktivilajeja. Ohtosensuon suolinnusto on erittäin monipuolinen. Alueella pesivään ja levähtävään lintulajistoon kuuluu mm. useita lintudirektiivin liitteen I lajeihin kuuluvia kahlaajia, sekä harvinaisia/uhanalaisia petolintuja.*
>
> *Kohdan 3.3. kasvilajien peruste D = alueellinen uhanalaisuus.*
>
> *Alueeseen rajautuu turvetuotannossa oleva tai siihen tarkoitukseen hankittu suoalue. Natura 2000 -alueen sijainti ei sinänsä estä turvetuotannon harjoittamista siihen rajautuvalla suoalueella. Suojelun kannalta riittävän tehokkaasti käsitellyt turvetuotantoalueen kuivausvedet voidaan johtaa tällaisilta alueilta myös Natura 2000 -verkostoon kuuluvaan vesistöalueeseen tai suojelusuolle.*
>
> *Natura-rajauksen sisällä on yksittäisiä ojia ja välittömässä läheisyydessä ja laajamittaisempiakin ojitusalueita, joiden kuivattava vaikutus ulottuu Natura-alueelle.*

*Alueen suojelutavoite:*

*Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyypit ja lajit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa*

*Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita:*

*Alueen suoluontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys.*

*Boreaaliset luonnonmetsät -luontotyypin määrää lisätään ennallistamis- ja luonnonhoitotoimin.*

*-luontotyypin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein.*

Ympäristö.fi-sivustolla Ruosuo-Isosuon (FI1103809) Natura-aluetta kuvataan seuraavasti:

*Ruosuo on rimpinen aapasuo (ravinteisuustaso meso-oligotrofinen). Ruosuo on edustava rimpinen aapasuo, jolla on monipuolinen linnusto. Alueella pesivään ja levähtävään lintulajistoon kuuluu mm. useita lintudirektiivin liitteen I lajeihin kuuluvia kahlaajia, sekä harvinaisia ja uhanalaisia petolintuja. Alueellisena erikoisuutena pesivään linnustoon kuuluu myös harvinainen mustalintu. Edustavat rimpinevat, luhtaiset suotyypit sekä lähteiset lettonevat ovat alueelle tyypillisiä. Rehevillä osilla kasvaa vaateliasta lajistoa.*

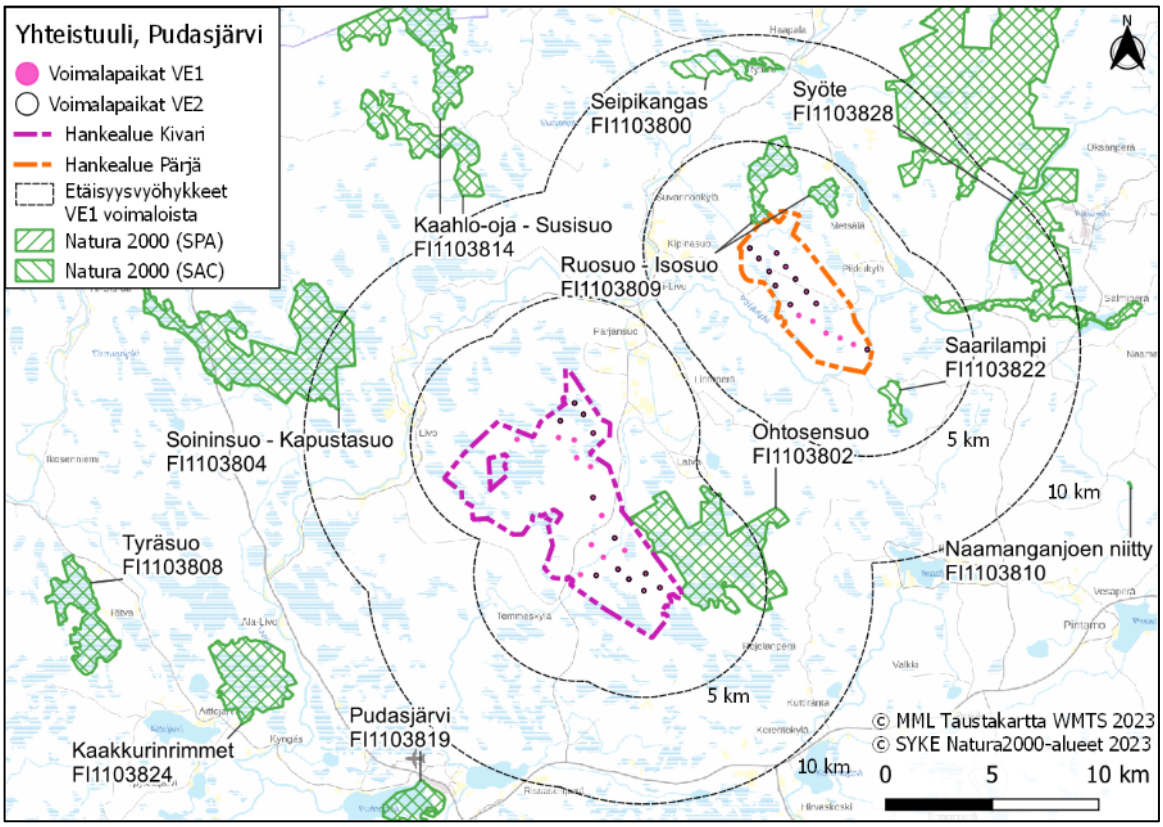
*Kohdan 3.3. kasvilajien peruste D = alueellinen uhanalaisuus.*

*Natura-rajauksen sisällä on yksittäisiä ojia ja välittömässä läheisyydessä laajamittaisempiakin ojituksia, joiden kuivattava vaikutus ulottuu Natura-alueelle (lähinnä alueen reunaosiin).*

*Alueen suojelutavoite:*

*Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyypit ja lajit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa.*

*Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita:*
*Alueella vallitseva luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys.*
*Luontotyypin tai lajin elinympäristön laatua ja lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis-ja hoitotoimin.*




*Kuva 138. Natura-alueiden sijoittuminen hankealueisiin nähden.*

### 16.3.2 Luonnonsuojelualueet

Molemmat hankealueet sijoittuvat Iijoen vesistön keski- ja yläosan koskiensuojelualueelle (MUU110040).

*Kivari*

Kivarin aluetta lähin yksityinen suojelualue, Pitämisuon luonnonsuojelualue (YSA255147) sijoittuu alueen koillispuolelle noin 4 kilometrin etäisyydelle voimalasta (VE1 ja VE2). Valtion mailla olevista suojelualueista lähin on Soininsuon soidensuojelualue (SSA110099) Kivarin alueen luoteispuolella, noin 8,3 kilometriä lähimmästä VE1 voimalasta. Kivarin hankealueelle sijoittuu kaksi maakuntakaavaan merkittyä SL-1-aluetta ja yksi luo-1 -alue. Pohjoisempi maakuntakaavaan merkitty SL-alue on Lavansuot Kivarin hankealueen läheisyydessä noin 0,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalapaikasta (VE1). Luo-1 -alue sijaitsee noin 0,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2). Kivarin hankealueen rajalla (hankealueen sisäosassa) sijaitsee Metsähallituksen suojelusiirtoihin kuuluva moniosainen alue, Metsähallituksen luontolahja, joka sijaitsee noin 1,8 kilometrin etäisyydellä VE1 voimalasta. Hankealueella sijaitsee yksi Helmi-kohde, joka sijaitsee noin 1,7 kilometrin etäisyydellä voimalasta (VE1 ja VE2). Kohteen eteläpuolella sijaitsee toinen Helmi-kohde, joka sijoittuu hankealueen rajalle, alueen ulkopuolelle (2,4 km, VE1 ja VE2). Lähin METSO-kohde sijaitsee Kivarin alueen itäpuolella, noin 8,3 kilometrin etäisyydellä (VE1 ja VE2).

*Pärjä*

Pärjän aluetta lähin yksityinen suojelualue on Aarnipuronvuoren luonnonsuojelualue (YSA206806) hankealueen eteläpuolella, noin 2,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2). Valtion mailla olevista suojelualueista lähin on Syötteen kansallispuisto (KPU110033) Pärjän koillispuolella, noin 6,7 kilometriä voimaloista (VE1 ja VE2). Pärjän alueesta lähin Metsähallituksen suojelusiirtoihin kuuluva alue on Iso-Syötteen retkeilyalue Pärjän alueen itäpuolella, noin 7,6

kilometrin etäisyydellä (VE1 ja VE2). Pärjän alueen läheisyydessä ei sijaitse Helmi-kohteita. Lähin METSO-kohde sijaitsee alueen eteläpuolella, noin 8,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2).

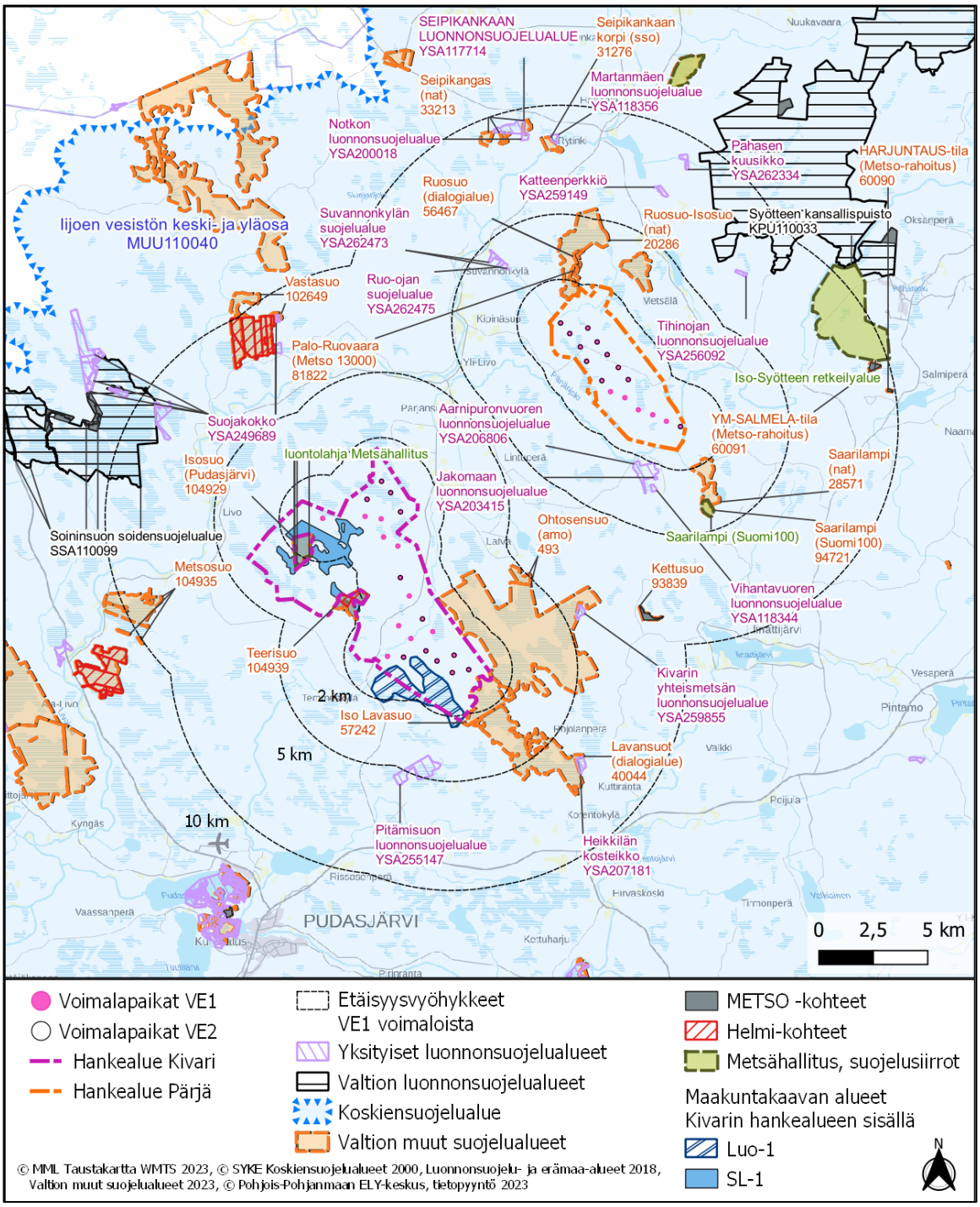
*Taulukko 58. Luonnonsuojelualueet alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista.*

| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta | Ilmansuunta lähemmältä hankealueelta (K=Kivari, P=Pärjä) |
|---|---|---|---|---|---|
| *Luonnonsuojelualueet* | | | | | |
| Iijoen vesistön keski- ja yläosa | MUU110040 | Koskiensuojelualue | - | - | alueilla |
| luontolahja Metsähallitus | - | Metsähallituksen suojelusiirrot (luontolahjan vastinmaa 2023) | 1,8 km (VE1)<br>3,7 km (VE2) | 15,6 km (VE1 ja VE2) | rajalla (K), sisäosassa |
| Aarnipuronvuoren luonnonsuojelualue | YSA206806 | Yksityinen suojelualue | 10,7 km (VE1 ja VE2) | 2,1 km (VE1 ja VE2) | etelä (P) |
| Jakomaan luonnonsuojelualue | YSA203415 | Yksityinen suojelualue | 11,6 km (VE1 ja VE2) | 2,6 km (VE1 ja VE2) | etelä (P) |
| Vihantavuoren luonnonsuojelualue | YSA118344 | Yksityinen suojelualue | 11,5 km (VE1 ja VE2) | 2,9 km (VE1 ja VE2) | etelä (P) |
| Ruo-ojan suojelualue | YSA262475 | Yksityinen suojelualue | 11,3 km (VE1 ja VE2) | 3,4 km (VE1 ja VE2) | luode (P) |
| Saarilampi (Suomi 100) | - | Metsähallituksen suojelusiirrot (Valtionmaan Suomi100) | 13 km (VE1 ja VE2) | 3,6 km (VE1 ja VE2) | etelä (P) |
| Suvannonkylän suojelualue | YSA262473 | Yksityinen suojelualue | 11,2 km (VE1 ja VE2) | 3,8 km (VE1 ja VE2) | luode (P) |
| Pitämisuon luonnonsuojelualue | YSA255147 | Yksityinen suojelualue | 4 km (VE1 ja VE2) | 19 km (VE1 ja VE2) | etelä (K) |
| Kivarin yhteismetsän suojelualue | YSA259855 | Yksityinen suojelualue | 5,5 km (VE1 ja VE2) | 9,4 km (VE1 ja VE2) | itä (K) |
| Heikkilän kosteikko | YSA207181 | Yksityinen suojelualue | 6,4 km (VE1 ja VE2) | 15,8 km (VE1 ja VE2) | kaakko (K) |
| Syötteen kansallispuisto | KPU110033 | Valtion mailla oleva luonnonsuojelualue | 18,4 km (VE1 ja VE2) | 6,7 km (VE1 ja VE2) | koillinen (P) |
| Tihinojan luonnonsuojelualue | YSA256092 | Yksityinen suojelualue | 18,8 km (VE1 ja VE2) | 6,9 km (VE1 ja VE2) | koillinen (P) |
| Katteenperkkiö | YSA259149 | Yksityinen suojelualue | 18,4 km (VE1 ja VE2) | 7 km (VE1 ja VE2) | koillinen (P) |
| Suojakokko | YSA249689 | Yksityinen suojelualue | 7,4 km ( VE1 ja VE2) | 12,9 km (VE1 ja VE2) | luode (K) |
| Iso-Syötteen retkeilyalue | - | Metsähallituksen suojelusiirrot (metsien suojelun tasesiirto 2023) | 20,8 km (VE1 ja VE2) | 7,6 km (VE1 ja VE2) | itä (P) |
| Pahasen kuusikko | YSA262334 | Yksityinen suojelualue | 20 km (VE1 ja VE2) | 7,6 km (VE1 ja VE2) | koillinen (P) |
| Martanmäen luonnonsuojelualue | YSA118356 | Yksityinen suojelualue | 17,5 km (VE1 ja VE2) | 8,2 km (VE1 ja VE2) | koillinen (P) |

| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta | Ilmansuunta lähemmältä hankealueelta (K=Kivari, P=Pärjä) |
|---|---|---|---|---|---|
| Notkon luonnonsuojelualue | YSA2000018 | Yksityinen suojelualue | 17,1 km (VE1 ja VE2) | 8,5 km (VE1 ja VE2) | koillinen (P) |
| Seipikankaan luonnonsuojelualue | YSA117714 | Yksityinen suojelualue | 17,2 km (VE1 ja VE2 | 8,9 km (VE1 ja VE2 | koillinen (P) |
| Soininsuon soidensuojelualue | SSA110099 | Valtion mailla oleva luonnonsuojelualue | 8,3 km (VE1) 9,9 km (VE2) | 19 km (VE1 ja VE2) | luode (K) |

*Taulukko 59. Valtion muut suojelualueet 2 kilometrin etäisyydellä voimaloista.*

| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys lähimmästä voimalasta (K=Kivari, P=Pärjä) | Ilmansuunta hankealueelta (K=Kivari, P=Pärjä) |
|---|---|---|---|---|
| Iso-Lavasuo | 57242 | Valtion muu suojelualue | 0,5 km (VE1 ja VE2) (K) | rajalla, kaakko (K) |
| Isosuo (Pudasjärvi) | 104929 | Valtion muu suojelualue | 0,9 km (VE1) 3 km (VE2) (K) | rajalla, alueen sisällä |
| Teerisuo | 104939 | Valtion muu suojelualue | 1,6 km (VE1 ja VE2) (K) | rajalla, länsi (K) |
| Ruosuo-Isosuo (nat) | 20286 | Valtion muu suojelualue | 1,1 km (VE1 ja VE2) (P) | rajalla, pohjoinen (P) |
| Ruosuo (dialogialue) | 56467 | Valtion muu suojelualue | 1,8 km (VE1 ja VE2) (P) | pohjoinen (P) |
| Saarilampi (nat) | 28571 | Valtion muu suojelualue | 1,8 km (VE1 ja VE2) (P) | kaakko (P) |




*Kuva 139. Luonnonsuojelualueet 10 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista.*

### 16.3.3 Luonnonsuojeluohjelmien kohteet

*Kivari*

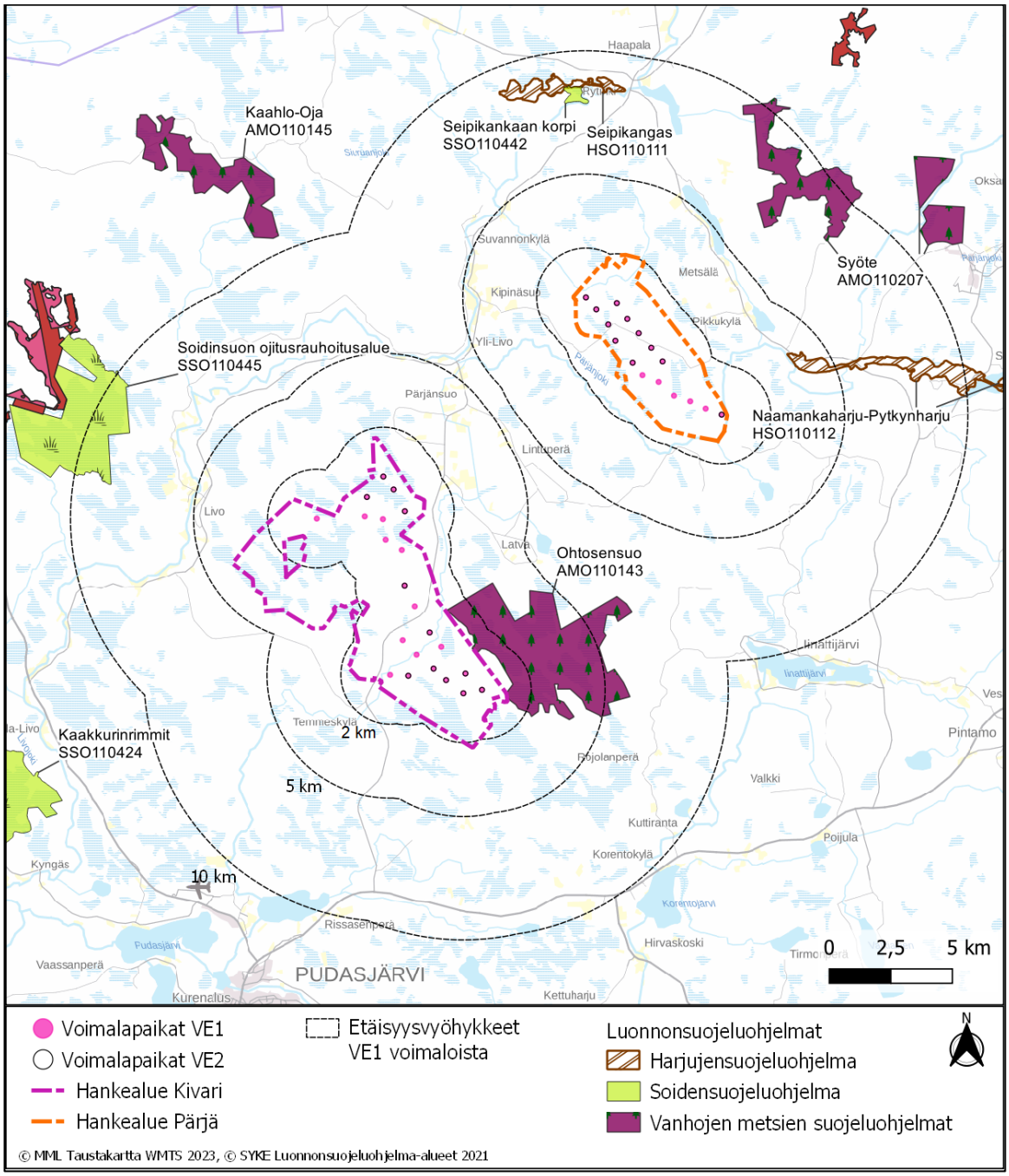
Ohtosensuon (AMO1101143) vanhojen metsien suojeluohjelman kohde sijaitsee Kivarin alueen itärajalla, noin 0,9 kilometrin etäisyydellä voimalasta (VE1 ja VE2). Kivarin alueen luoteispuolella sijaitsee Soidinsuon ojitusrauhoitusalueen (SSO110445) soidensuojeluohjelman alue (8,3 km, VE1).

*Pärjä*

Pärjän alueen itäpuolella sijaitsee Naamankaharju-Pytkynharjun (HSO110112) harjujensuojeluohjelman kohde noin 3,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2). Lähin vanhojen metsien suojeluohjelman kohde on Syöte (AMO110207) Pärjän alueen koillispuolella, noin 6,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2). Soidensuojeluohjelman kohde Seipikankaan korpi (SSO110442) sijaitsee Pärjän pohjoispuolella, noin 7,8 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2).

*Taulukko 60. Luonnonsuojeluohjelmat 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1).*

| Alueen nimi | Koodi | Suojeluperuste | Etäisyys lähimmästä Kivarin voimalasta | Etäisyys lähimmästä Pärjän voimalasta | Ilmansuunta hankealueelta (K=Kivari, P=Pärjä) |
|---|---|---|---|---|---|
| *Luonnonsuojeluohjelmat* | | | | | |
| Ohtosensuo | AMO110143 | Vanhojen metsien suojeluohjelma | 0,9 km (VE1 ja VE2) | 8,5 km (VE1 ja VE2) | rajalla, kaakko (K) |
| Naamankaharju-Pytkynharju | HSO110112 | Harjujensuojeluohjelma | 16,8 km (VE1 ja VE2) | 3,5 km (VE1 ja VE2) | itä (P) |
| Syöte | AMO110207 | Vanhojen metsien suojeluohjelma | 18,4 km (VE1 ja VE2) | 6,6 km (VE1 ja VE2) | koillinen (P) |
| Seipikankaan korpi | SSO110442 | Soidensuojeluohjelma | 16,9 km (VE1 ja VE2) | 7,8 km (VE1 ja VE2) | kaakko (P) |
| Seipikangas | HSO110111 | Harjujensuojeluohjelma | 16,1 km (VE1 ja VE2) | 8,3 km (VE1 ja VE2) | pohjoinen (P) |
| Soidinsuon ojitusrauhoitusalue | SSO110445 | Soidensuojeluohjelma | 8,3 km (VE1) 9,9 km (VE2) | 18,8 km (VE1 ja VE2) | luode (K) |




*Kuva 140. Luonnonsuojeluohjelma-alueet 10 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista.*

### 16.3.4 FINIBA– ja IBA-alueet

Alle 20 kilometrin etäisyydellä vaihtoehdon VE1 voimaloista sijaitsee seitsemän valtakunnallisesti tärkeää lintualuetta (FINIBA), yksi kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) ja 11 maakunnallisesti tärkeää lintualuetta (MAALI).

*Kivari*

Kivarin alueelle sijoittuu valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) Kivarinjoen suot (810326). Se sijoittuu noin 0,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2). Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) on Syöte-Salmitunturi (29), joka sijaitsee Kivarin alueen koillispuolella noin 16,9 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2). Alueelle sijoittuu kaksi maakunnallisesti

tärkeää lintualuetta (MAALI). Kivarin alueen pohjoisosa sijoittuu osittain Ahosuo-Isosuo-Penikkasuon (810344) alueelle. Kyseisellä MAALI-alueella sijaitsee myös yksi vaihtoehdon VE1 voimala (voimala numero 1). Kivarin alueen eteläosat sijoittuvat osittain MAALI-alueelle Rojolanperän suot (810381). Joki-Ahmasuon MAALI-alue sijoittuu Kivarin alueen lounaispuolelle, noin 1,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (VE1).

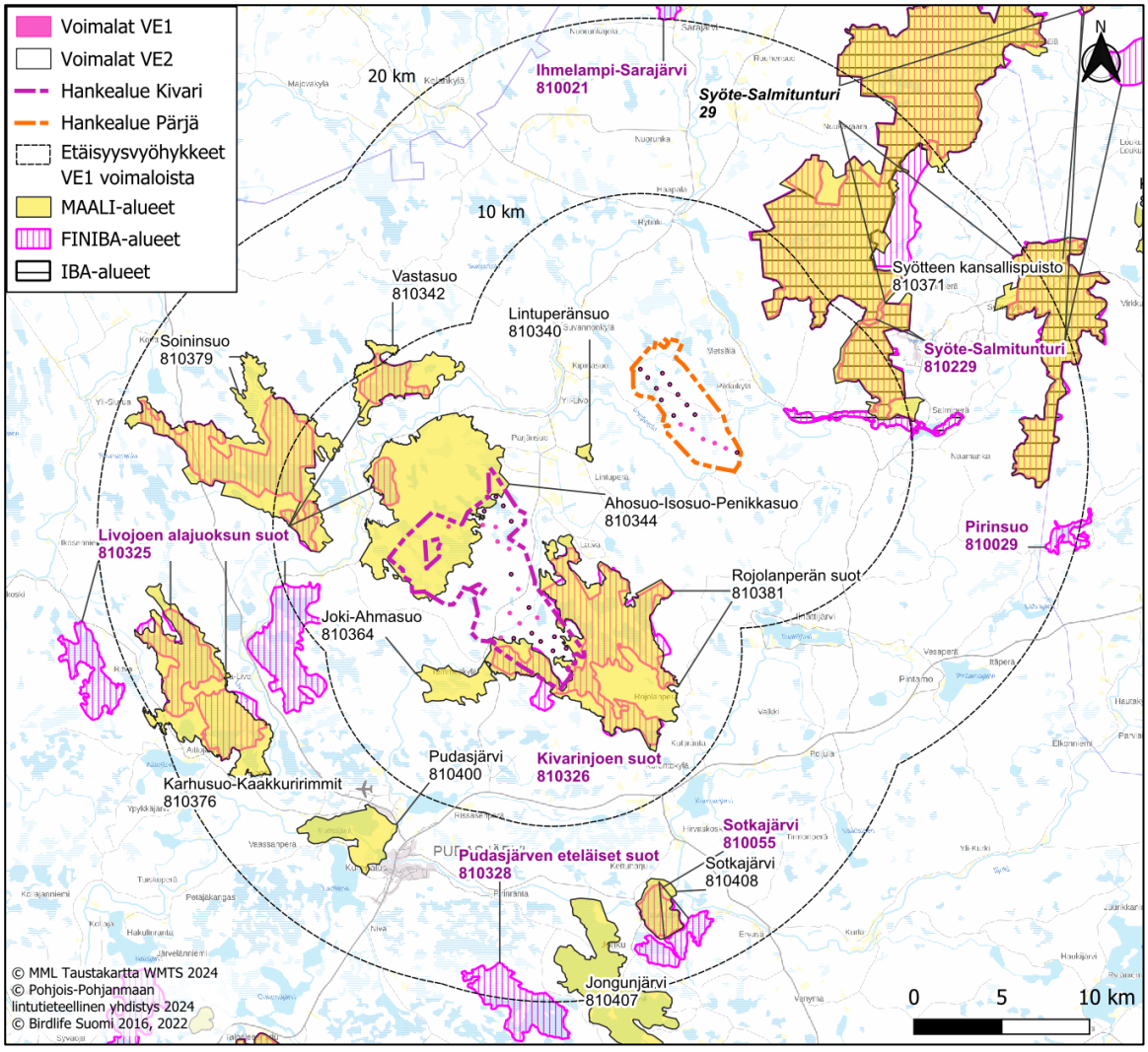
*Pärjä*

Pärjän alueelle ei sijoitu arvokkaita lintualueita. Lähin valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) on Syöte-Salmitunturi (810229). Se sijoittuu alueen koillisitäpuolelle noin 3,6 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2). Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) on Syöte-Salmitunturi (29), joka sijaitsee samalla etäisyydellä lähimmistä voimaloista kuin saman niminen FINIBA-alue, sillä alueilla on suurilta osin sama aluerajaus. Lähin maakunnallisesti tärkeä lintualue (MAALI) on Pärjän alueen lounaispuolelle sijoittuva Lintuperänsuo (810340), joka sijaitsee noin 4,7 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta (VE1 ja VE2).

*Taulukko 61. Kansainvälisesti, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet 20 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista.*

| Alueen nimi | Koodi | Suojelupe-ruste | Etäisyys lähimmästä Ki-varin voima-lasta | Etäisyys lähimmästä Pär-jän voimalasta | Ilmansuunta hankealueelta (K=Kivari, P=Pärjä) |
|---|---|---|---|---|---|
| Ahosuo-Isosuo-Penik-kasuo | 810344 | MAALI | 0 km (VE2) | 8,3 km (VE1) | alueella (K), lou-nas (P) |
| Kivarinjoen suot | 810326 | FINIBA | 0,5 km (VE1 ja VE2) | 8,6 km (VE1 ja VE2) | rajalla, kaakko (K) |
| Rojolanperän suot | 810381 | MAALI | 100 m (VE1 ja VE2) | 8,3 km (VE1) | alueella (K), lou-nas (P) |
| Joki-Ahmasuo | 810364 | MAALI | 1,6 km (VE1) | 17,5 km (VE1) | lounas (K) |
| Livojoen alajuoksun suot | 810325 | FINIBA | 3,2 km (VE1) 5 km (VE2) | 12,1 km (VE1 ja VE2) | pohjoinen (K) |
| Syöte-Salmitunturi | 810229 | FINIBA | 16,9 km (VE1 ja VE2) | 3,6 km (VE1 ja VE2) | koillinen/itä (P) |
| Syöte-Salmitunturi | 29 | IBA | 16,9 km (VE1 ja VE2) | 3,6 km (VE1 ja VE2) | koillinen/itä (P) |
| Lintuperänsuo | 810340 | MAALI | 4,9 km (VE1 ja VE2) | 4,7 km (VE1 ja VE2) | koillinen (K), lounas (P) |
| Soininsuo | 810379 | MAALI | 6,6 km (VE1 ja VE2) | 17,5 km (VE1 ja VE2) | luode (K) |
| Syötteen kansallis-puisto | 810371 | MAALI | 18,4 km (VE1 ja VE2) | 6,7 km (VE1 ja VE2) | koillinen (P) |
| Vastasuo | 810342 | MAALI | 6,8 km (VE1 ja VE2) | 10 km (VE1 ja VE2) | pohjoi-nen/luode (K) |
| Pudasjärvi | 810400 | MAALI | 12,3 km (VE1) | 28,2 km (VE1) | lounas (K) |
| Sotkajärvi | 810408 | MAALI | 14 km (VE1 ja VE2) | 24,7 km (VE1 ja VE2) | kaakko (K) |
| Jongunjärvi | 810407 | MAALI | 14,2 km (VE1 ja VE2) | 26,7 km (VE1 ja VE2) | kaakko/etelä (K) |
| Karhusuo-Kaakkuri-rimmit | 810376 | MAALI | 14,4 km (VE1) | 28,9 km (VE1) | lounas (K) |

| Alueen nimi | Koodi | Suojelupe-ruste | Etäisyys lähimmästä Ki-varin voima-lasta | Etäisyys lähimmästä Pär-jän voimalasta | Ilmansuunta hankealueelta (K=Kivari, P=Pärjä) |
|---|---|---|---|---|---|
| Sotkajärvi | 810055 | FINIBA | 14,4 km (VE1 ja VE2) | 25 km (VE1 ja VE2) | etelä (K) |
| Pudasjärven eteläiset suot | 810328 | FINIBA | 17,1 km (VE1 ja VE2) | 26,2 km (VE1 ja VE2) | etelä (K) |
| Pirinsuo | 810029 | FINIBA | 28 km (VE1 ja VE2) | 18,4 km (VE1 ja VE2) | kaakko (P) |
| Ihmelampi-Sarajärvi | 810021 | FINIBA | 28,8 km (VE1 ja VE2) | 20 km (VE1 ja VE2) | pohjoinen (P) |




*Kuva 141. Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeät lintualueet hankealueilla ja sen lähiympäristössä.*

### 16.3.5 Ekologinen yhteystarve

Pohjois-Pohjanmaalla on toteutettu Kestävä tuulivoimarankentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke, jossa on tuotettu uutta tietoa maakunnan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon erinäisten selvitysten kautta, joista yksi on Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Osana selvitystä on määritetty ekologiset yhteydet maakunnan alueella. Ekologisella yhteydellä

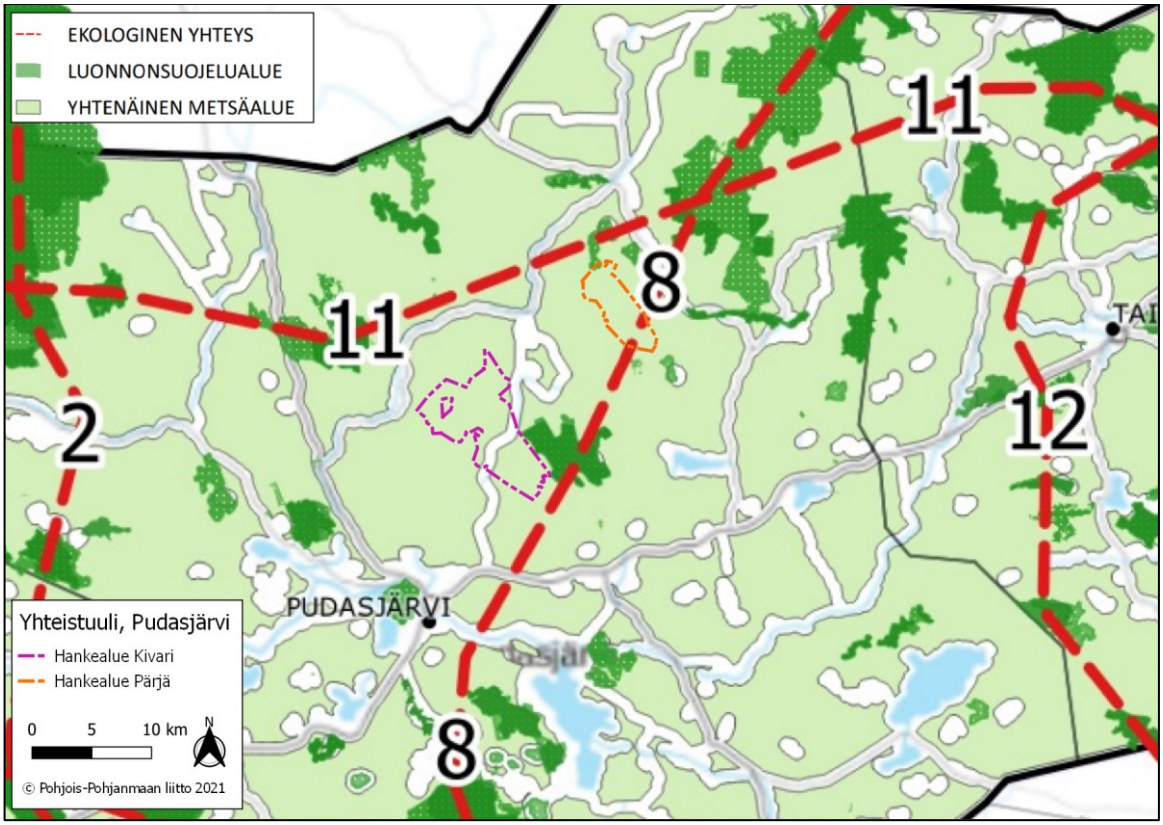
tarkoitetaan haja-asutusalueella metsäkäytäviä ja metsäketjuja, joiden kautta eläimet voivat siirtyä alueelta toiselle. Taajama-alueilla eläimet ovat tottuneita ihmisen läsnäoloon, joten näillä alueilla eläimille riittää siirtymiseen huomattavasti kapeampi yhteys. Ekologinen yhteys yhdistää toisiinsa luonnon ydinalueita ja pienempiä elinympäristöjä. Ekologisen yhteyden leveys voi vaihdella muutamasta sadasta metristä kilometriin (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021c).

Pärjän alue sijoittuu kaakkois-etelänurkastaan ekologisen yhteyden käytävän alueelle Pyhäjärvi – Syöte (kartalla numero 8). Pyhäjärvi – Syöte -ekologista yhteyttä kuvataan Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä seuraavasti:

> *Yhteys on koko maakunnan alueelle etelä-pohjoissuuntaisesti sijoittuva ja se saa alkunsa Keski-Suomen maakunnan rajalta päättyen Syötteen kautta Lapin maakunnan rajalle. Eteläosassaan se sijoittuu Pyhäjärven itäpuolelle ja yhdistää toisiinsa maakunnan itäreunan laajat ja yhtenäiset metsäalueet, Kansannevan-Kurkinevan-Muurainsuon soidensuojelualueen sekä Natura-alueet Törmäsenrimpi – Kolkannevan, Rumala - Kuvaja – Oudonrimmet, Tolkansuon, Säippäsuo – Kivisuon, Olvassuon, Oh-tosensuon ja Syötteen.*

Ekologisen yhteyden käytävä Olhava Oulanka (Kuva 142 kartalla numero 11) sijoittuu hankealueiden pohjoispuolelle. Etäisyyttä Pärjän alueen voimaloihin on noin kolme kilometriä ja Kivarin alueen voimaloihin noin seitsemän kilometriä. Olhava-Oulanka -ekologista yhteyttä kuvataan Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä seuraavasti:

> *Yhteys sijoittuu koko maakunnan alueelle itä-länsisuuntaisesti ja se yhdistää Litokairan, Syötteen, Salmitunturin ja Oulangan alueet toisiinsa. Yhteys alkaa Perämeren rannikolta 40/52 ja päättyy Lapin maakunnan rajalle Oulangan Natura-alueella. Yhteys turvaa myös eläinten liikkumiseen pohjois-eteläsuuntaisesti valtatien 5 länsipuolella Kuusamossa.*




*Kuva 142. Ekologinen verkosto Pohjois-Pohjanmaalla Yhteistuulen hankkeen ympäristössä. Ote Pohjois-Pohjanmaan Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen liitteestä 3 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).*

### 16.3.6 Pohjois-Pohjanmaan hiljaiset alueet

Pohjois-Pohjanmaan liitto on toteuttanut virkistysverkkoselvityksen osana 2. vaihemaakuntakaavan suunnittelutyötä. Aiheeseen liittyvä raportti on julkaistu vuonna 2015 ja sen osana on tehty paikkatietotarkasteluna selvitys Pohjois-Pohjanmaan hiljaisista alueista.

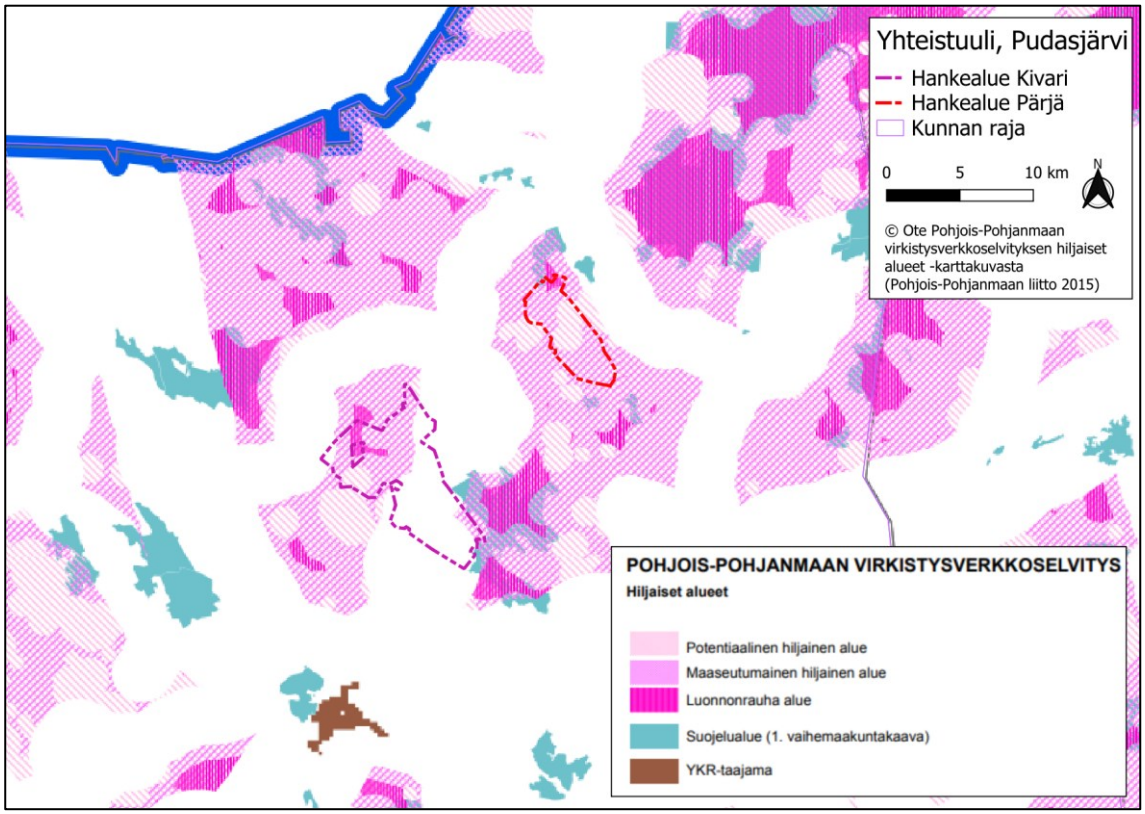
Alueiden käytön suunnittelussa on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan otettava huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet ja edistettävä hiljaisten alueiden säilymistä. Tehdyssä selvityksessä on luokiteltu kolme eri hiljaisuusluokkaa: 1) potentiaaliset hiljaiset alueet, 2) maaseutumaiset hiljaiset alueet ja 3) luonnonrauha-alueet. Syötteen kansallispuisto on nostettu selvityksessä luonnon virkistyskäytön kannalta Pohjois-Pohjanmaan merkittävimpien hiljaisten alueiden joukkoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b). Etäisyyttä kansallispuistosta lähimpään Pärjän alueella sijaitsevaan voimalaan on noin 6,7 kilometriä.

*Kivari*

Kivarin alueen pohjoisosa on selvityksen mukaan maaseutumaista hiljaista aluetta. Alue sijoittuu myös hieman potentiaaliselle hiljaiselle alueelle ja luonnonrauha-alueelle. Maaseutumaista hiljaista aluetta sijaitsee hieman myös Kivarin kaakkoisetelärajan tuntumassa.

*Pärjä*

Pärjän alue sijoittuu kokonaan selvityksen mukaisille luokitelluille alueille. Suurin osa alueesta sijoittuu maaseutumaiselle hiljaiselle alueelle, mutta Pärjän alueen keskiosassa, sen topografialtaan korkeammalla kohdalla sijaitsee myös potentiaalista hiljaista aluetta. Aivan alueen pohjoiskärki sijoittuu luonnonrauha-alueelle ja hieman myös 1. vaihemaakuntakaavan mukaiselle suojelualueelle.




*Kuva 143. Hiljaiset alueet Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksen mukaan hankealueiden ympäristössä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b).*

## 16.4 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 16.4.1 Vaikutukset Natura-alueille

Hankkeessa on laadittu luonnonsuojelulain 35 §:n mukaiset Natura-arvioinnit Syötteen (SAC/SPA), Ohtosensuon (SAC/SPA), Ruosuo-Isosuon (SAC/SPA) ja Soininsuo-Kapustasuon (SAC/SPA) Natura-alueille. Arvioinnit ovat tämän YVA-selostuksen liitteinä 7–10. Arvioinneista on olemassa myös vain viranomaiskäyttöön tarkoitetut salatut versiot. Missään hankevaihtoehdossa Yhteistuulen hankkeella ei ole merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Suunniteltu tuulivoimahanke ei vaaranna lyhyellä tai pitkällä aikavälillä Natura-alueiden koskemattomuutta. Tämän johdosta myöskään Natura-alueiden tai Natura-alueverkoston eheydelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.

*Kivari*

Kivarin hankealue sivuaa länsireunastaan Ohtosensuon (SAC/SPA) Natura-aluetta. Natura-aluetta lähin tuulivoimarakenne on parannettava tie Pitkäselässä noin 350 metrin päässä Ohtosensuosta. Lähimmät voimalanpaikat sijaitsevat lähimmillään kilometrin päässä Ohtosensuon Natura-alueen rajasta. Etäisyyden vuoksi Natura-alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille ei aiheudu suoraa pinta-alan menetystä tai reunavaikutuksen lisääntymistä. Pintavedet valuvat hankealueen lähimmiltä rakennuspaikoilta etupäässä kohti poispäin Natura-alueesta virtaavia Koivuojaa ja Kivarinjokea, eikä Natura-alueelle aiheudu epäsuoria pintavesivaikutuksia. Vaikutukset suojelun perusteena oleville lintulajeille arvioidaan korkeintaan vähäisiksi lukuun ottamatta huuhkajaa, johon voi hankkeesta kohdistua korkeintaan kohtalainen häiriövaikutus. Suojelun perusteena oleviin liito-oravaan ja saukkoon aiheutuu hankkeesta korkeintaan vähäisiä vaikutuksia.

Soininsuo-Kapustasuon Natura-alueen raja sijaitsee Kivarin hankealueen luoteispuolella noin 5,9 kilometrin päässä Kivarin hankealueen rajasta. Etäisyyden vuoksi alueen suojelun perusteena oleville luontotyypeille ei aiheudu vaikutuksia. Vaikutukset suojelun perusteena oleville lintulajeille arvioidaan korkeintaan vähäisiksi lukuun ottamatta mehiläishaukkaa, johon voi hankkeesta kohdistua korkeintaan kohtalainen häiriövaikutus. Suojelun perusteena olevaan saukkoon voi aiheutua hankkeesta korkeintaan vähäinen vaikutus.

*Pärjä*

Pärjän hankealue rajautuu pohjoisosassaan Ruosuo-Isosuo Natura-alueen (SAC/SPA) Ruosuon osa-alueeseen. Natura-aluetta lähin hankkeen rakenne on VE1 ja VE2 mukainen tuulivoimala noin 1,1 km päässä Natura-alueesta. Etäisyyden ja alueen pinnanmuotojen vuoksi alueen luontotyypeille ei aiheudu hankkeesta lainkaan suoria tai pintavesivalunnan kautta aiheutuvia välillisiä vaikutuksia. Tuulivoimahankkeella ei arvioida olevan vähäistä suurempia vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena olevaan linnustoon.

Syötteen Natura-alueen (SAC/SPA) raja sijaitsee Pärjän hankealueen koillis- ja itäpuolella noin 3,4 kilometrin päässä Pärjän hankealueen rajasta. Etäisyyden vuoksi vaikutuksia suojelun perusteena oleville luontotyypeille ei muodostu. Vaikutukset suojelun perusteena oleville lintulajeille arvioidaan korkeintaan vähäisiksi lukuun ottamatta mehiläishaukkaa, johon voi hankkeesta kohdistua korkeintaan kohtalainen häiriövaikutus. Suojelun perusteena oleviin liito-oravaan ja saukkoon aiheutuu hankkeesta korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. Muihin alueen suojeluperusteena oleviin putkilokasvi-, sammal-, hyönteis- ja nilviäislajeihin hankkeella ei ole lainkaan vaikutuksia.

### 16.4.2 Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

*Kivari*

Kivarin alueen pohjoisosassa Isosuolla sijaitsee maakuntakaavan SL-1 alue, jota lähimmät voimalat (VE1) sijaitsevat noin 500 metrin päässä ja lähin parannettava tie (VE1) noin 30 metrin päässä

alueen rajauksesta. Kyseisellä etäisyydellä SL-1 -alueeseen voisi kohdistua voimalarakentamisesta ainoastaan epäsuoria pintavesivalunnan kautta välittyviä vaikutuksia. Pintavedet virtaavat kuitenkin lähimpien voimaloiden rakennuspaikoilta kohti länttä ja Ruosteojaa (virtaussuunnat Scalgo LIVE -pintavesien mallinnustyökalusta) eivätkä ne päädy Natura-alueelle. Nykyistä tietä parannettaessa tulee tietä leventää nykyisen tien pohjoispuolelle poispäin SL-1 alueesta, jotta nykyinen noin 30-metrinen suojavyöhyke tien ja SL-1 -alueen välissä säilyy. Lieventämistoimenpiteet huomioiden vaikutuksia SL-1 -alueeseen ei muodostu.

Kivarin alueen eteläosassa Iso Kontiosuolla sijaitsee maakuntakaavan LUO-1 -alue hieman yli 300 metrin päässä lähimmästä voimalasta (VE1, VE2). Parannettava tie (VE1, VE2) sijoittuu LUO-1 alueelle kahdessa kohdassa yhteensä noin 540 metrin matkalta. Pintavesien virtaussuunta lähimpien voimaloiden rakennuspaikoilta on kohti luodetta ja Kivarinjokea, jolloin pintavesiä ei päädy LUO-1 -alueelle. Tien leventämisen vaikutus LUO-1 -alueeseen on vähäinen, sillä kohdat, joille tie levenee, edustavat suon reunaosien tiheään ojitettuja rämeitä. Suositeltavaa on leventää nykyistä tietä sen pohjoispuolelle poispäin suon edustavista keskiosista.

Vaikutukset Soininsuon soidensuojelualueeseen (SSA) ja soidensuojeluohjelman mukaiseen alueeseen (SSO) ovat yhtenevät Soininsuo-Kapustasuon Natura-arvioinnissa esitetyn kanssa. Samoin Ohtosensuon vanhojen metsien suojeluohjelma-alueeseen (AMO) kohdistuvat vaikutukset ovat yhtenevät Ohtosensuon Natura-arvioinnissa esitetyn kanssa.

FINIBA-alueet ovat yhteneväiset alueen Natura-alueiden kanssa, joten myös vaikutukset niihin ovat yhteneväiset. Hankealueen läheisyydessä on kaksi MAALI-aluetta, joista hankealueen eteläpuolella ja-osassa oleva Rojolanperän suot sijoittuu valtaosin FINIBA- ja Ohtosensuon Natura-alueelle. Linnustovaikutukset tälle alueelle ovat samat kuin näille alueille on Natura-arvioinnissa ja hankealueen osalta YVA-selostuksessa tunnistettu. Hankealueen pohjoisosaan ja sen pohjoispuolelle sijoittuu Ahosuo-Isosuo-Penikkasuon MAALI-alue, jolla merkittävimmät linnustokohteet hankealueella ovat Isosuo ja Savisuo. Isosuon ja Savisuon linnusto koostuu suolajistosta, joka ei ole erityisen herkkää tuulivoimarakentamisen vaikutuksille. Muut tämän MAALI-alueen merkittävät linnustokohteet ovat Penikkasuo ja Ahosuo, jotka sijaitsevat riittävän kaukana tuulivoimahankkeesta, jotta niille aiheutuisi vaikutuksia haitallisia vaikutuksia hankkeesta.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat riittävän etäällä hankkeen rakentamistoimista, ettei vaikutuksia niihin muodostu.

*Pärjä*

Vaikutukset Syötteen Natura-alueelle sijoittuvaan vanhojen metsien suojeluohjelma-alueeseen (AMO) ja Ruosuo-Isosuon Natura-alueelle sijoittuviin valtion muihin suojelualueisiin ovat yhteneväiset Natura-arvioinneissa esitetyn kanssa.

FINIBA-alueet ovat yhteneväiset alueen Natura-alueiden kanssa, joten myös vaikutukset niihin ovat yhteneväiset. Hankealueen läheisyydessä ei ole tiedossa MAALI-alueita, joten vaikutuksia niihin ei ole tunnistettu.

Muut suojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet sijaitsevat riittävän etäällä hankkeen rakentamistoimista, ettei vaikutuksia niihin muodostu.

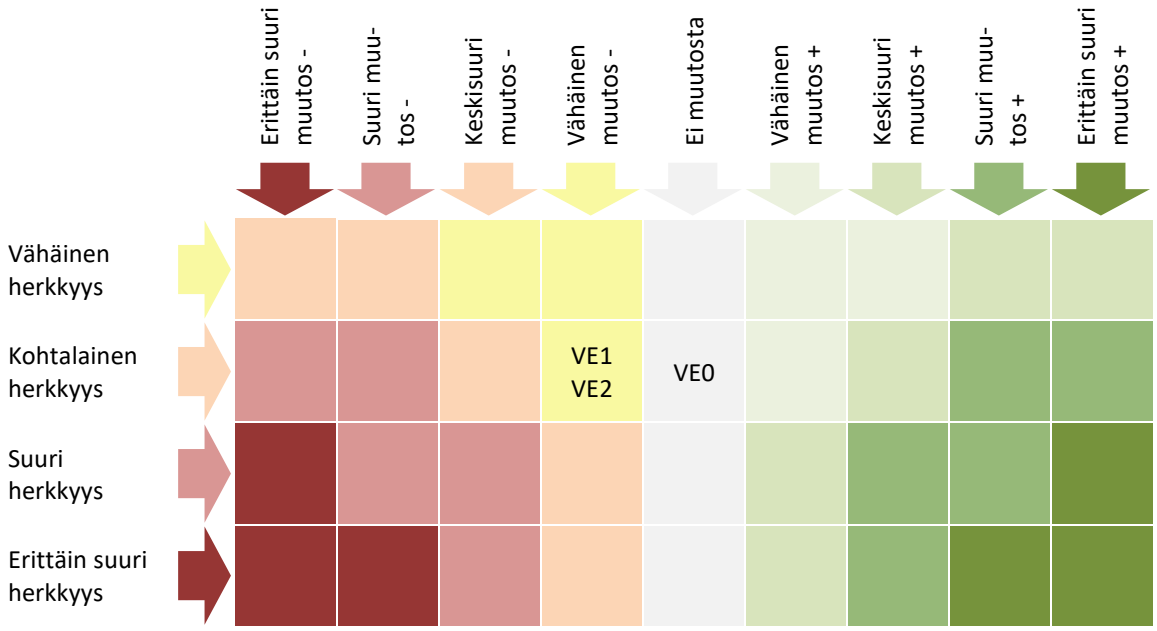
### 16.4.3 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

*Taulukko 62. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset eläimistöön** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| **Suojelualueet, suojeluohjelmien kohteet ja niitä vastaavat alueet** | | | | |
| Natura-alueet | Ohtosensuon suojelun perustelajiin huuhkajaan ja Syötteen ja Soininsuo-Kapustasuon suojelun perustelajiin mehiläishaukkaan kohdistuu korkeintaan kohtalainen häiriövaikutus. Muut vaikutukset em. alueiden suojeluperusteisiin ovat korkeintaan vähäiset. Ruosuo-Isosuohon kohdistuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet, IBA- ja FINIBA-alueet ja MAALI-alueet | Muista suojelualueista ja suojeluohjelmien kohteista osa sijoittuu samalle alueelle alueen Natura-alueiden kanssa, jolloin vaikutukset näihin suojelualueisiin ovat yhtenevät Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten kanssa. Iso Kontiosuon LUO-1 -alueeseen kohdistuu tien parantamisesta vähäinen vaikutus. FINIBA-alueisiin kohdistuvat vaikutukset ovat samat kuin Natura-alueisiin. MAALI-alueisiin kohdistuvat vaikutukset ovat myös osin samat kuin FINNIBA-alueisiin. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

*Taulukko 63. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja luonnonsuojeluohjelmien alueisiin.*



## 16.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kivarin hankealueella LUO-1 -alueella ja SL-1 alueen läheisyydessä nykyisen tien parantaminen tulee toteuttaa siten, että tie levenee poispäin kaavan mukaisesta suojelualueesta / sen keski-osista, jotta tien parantamisen vaikutukset näille kohteille jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

## 16.6 Arvioinnin epävarmuustekijät

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuustekijöitä on melko vähän, sillä lähtötietojen ja maastoinventoinnin perusteella alueen luonnonarvojen sijoittuminen tunnetaan hyvin, eivätkä tuulivoiman vaikutukset lähtökohtaisesti yllä kauas. Eläimistöön ja erityisesti linnustoon liittyvien vaikutusten arvioinnissa epävarmuutta on enemmän, sillä eläinten liikkeet, joita on mahdoton tarkoin tietää ja ennustaa, vaikuttavat tuulivoiman vaikutusten merkittävyyteen.

# 17 VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

## 17.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on käsitelty hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin ja yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten päivittäisessä elämässä ja asuinympäristön viihtyisyydessä (ns. sosiaaliset vaikutukset). Hankkeen mahdollisia terveysvaikutuksia on tarkasteltu muun muassa liikenne-, melu- sekä varjo- ja välkevaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on pyritty selvittämään ne alueet ja väestöryhmät, joihin vaikutusten voidaan arvioida kohdistuvan voimakkaimmin. Vaikutusten arvioinnissa on painotettu hankealueen lähialuetta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa ja vertailussa on otettu huomioon yleisinä kriteereinä vaikutuksen suuruus ja alueellinen laajuus, vaikutuksen kohteena olevan asutuksen määrä sekä vaikutuksen kesto. Erityisen merkittäviä ovat pysyvät vaikutukset, joista aiheutuu huomattavia muutoksia laajalle alueelle ja/tai suurelle asukasmäärälle.

Hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset voivat liittyä esimerkiksi siihen, miten tuulivoima-alueen rakentamisen koetaan vaikuttavan virkistyskäyttöön (metsästys, marjastus, ulkoilu). Lisäksi ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen kokemisesta sekä tuulivoimaloiden lapoihin kertyvän jään turvallisuusriskeistä. Sosiaalisia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoima-alueen rakentamisen, että sen toiminnan aikana. Erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnitteluvaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä tuntemattomaksi koettuun uhkaan mahdollisista vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Hankkeen merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät asumisviihtyisyyteen ja hankealueen virkistyskäyttöön (marjastus, ulkoilu ja metsästys). Asumisviihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä maankäytön ja maiseman muutoksista, tuulivoimaloiden käyntiäänestä, roottorin pyörimisestä johtuvasta auringonvalon vilkkumisesta sekä tuulivoimaloiden koetuista tai todellisista terveys- ja turvallisuusriskeistä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy sekä tuulivoimahankkeen rakentamisen, että sen käytön aikana. Myönteisistä vaikutuksista erityisesti rakentamisen aikaiset aluetaloudelliset ja työllisyysvaikutukset ovat usein merkittäviä. Toiminnan aikana hankealueen maanomistajat saavat vuokraamistaan alueista vuokratuloja ja kunta kiinteistöverotuloa.

Metsästyksen kannalta tuulivoimaloiden välitön vaikutus ulottuu rakennuspaikkojen lähialueelle, mutta ampumisen kannalta voi ne joutua ottamaan huomioon jopa kilometrin päähän riippuen metsästystavasta. Tuulivoimalat myös näkyvät laajemmin ympäristön puuttomille alueille, jolla voi olla vaikutuksia metsästyskokemuksen miellyttävyyteen. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla myös laajemmalti, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen.

## 17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

**Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien** taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvästä ja loma-asutuksesta. Arvioitavien vaikutusten merkittävyys on sidoksissa mm. lähiasutuksen määrään ja sen sijaintiin suhteessa tuulivoimaloihin. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset

maankäyttöön, maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä. Vaikutusten arvioinnissa on käytetty tukena sosiaali- ja terveysministeriön ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin opasta sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely postikyselynä joulukuussa 2023. Kysely lähetettiin alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kyselyjä lähetettiin 411 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 122 kappaletta, joten vastausprosentti oli 30 %. Kyselyssä selvitettiin tuulivoima-alueen nykyistä käyttöä, asukkaiden suhtautumista hankkeeseen sekä asukkaiden näkemyksiä hankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Kyselyssä käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä, joihin asukkaat voivat vastata vapaamuotoisesti. Kyselyn mukana lähetettiin asukkaille tiivis kuvaus hankkeesta ja tarkasteltavista vaihtoehdoista. Kyselyn tuloksia on hyödynnetty ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa tunnistettaessa asukkaiden merkittävimmiksi kokemia vaikutuksia ja tunnistettaessa sellaisia alueita ja väestöryhmiä, joihin vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin. Kyselyn tuloksista on esitetty yhteenveto luvussa 17.5. Lisäksi kyselyn tulokset on laajemmin esitetty liitteessä 11.

Vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä YTM Mari Holopainen.

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia **metsästykselle** virkistyskäyttömuotona on arvioitu tehtyjen metsästäjähaastatteluiden, metsästäjien kokemusten ja riistalajistoon kohdistuvien vaikutusten perusteella. Metsästäjähaastattelut toteutettiin keväällä 2024 sähköpostikyselyllä, johon vastaaminen oli mahdollista sekä sähköpostitse, että puhelimitse riippuen seuran tahdosta. Kysely suunnattiin hankealueella toimiville metsästysseuroille, jotka selvitettiin Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki ilmoitetut seurat tavoitettiin, mutta kaikilta ei saatu vastauksia kyselyihin.

Arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Haastattelut sekä metsästykseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on toteuttanut insinööriopiskelija (AMK) Taru Toivanen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastattelemalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästysseuroja ja suurpetoyhdyshenkilöä. Arvioinnissa on otettu myös huomioon YVA-prosessin aikana saadut lausunnot mm. riistahoitoyhdistyksien edustajilta. Alueella toimivat seurat ja niiden jäsenet ovat parhaita asiantuntijoita alueen riistakantojen tilasta. Lisäksi on hyödynnetty riistakeskuksen aineistoja alueen hirvikannoista. Riistakantoihin vaikuttavina mekanismeina on tarkasteltu metsästyskiintiöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähialueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimahankkeiden alueilta saatujen kokemusten sekä ulkomaalaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty kappaleessa 14 ja riistanisäkkäisiin kappaleessa 15 ja vain arvioinnin lopputulema tiivistetään tämän osion yhteyteen.

### 17.3 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

**Ihmisiin** kohdistuvien vaikutusten herkkyys muodostuu esimerkiksi vaikutuksille altistuvien henkilöiden määrästä, häiriintyvien kohteiden määrästä ja ympäristön sopeutumiskyvystä. Muutoksen suuruusluokkaa arvioidaan esimerkiksi sen perusteella, miten hanke vaikuttaa ihmisten totuttuihin tapoihin ja toimintoihin ja miten ihmiset kokevat hankkeen aiheuttamat muutokset.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolena tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Huoli ja epävarmuus voivat liittyä sekä tuntemattomaksi koettuun uhkaan, että tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista. Siten asukkaiden pelko ja muutosvastarinta eivät välttämättä liity vain oman edun puolustamiseen, vaan taustalla voi olla toisaalta monipuolista tietoa paikallisista olosuhteista ja toisaalta normaalia epätietoisuutta hankkeen vaikutuksista. Huolen seuraukset yksilöön ovat riippumattomia siitä, onko pelkoon objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

**Metsästykseen** kohdistuva arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästysseuran toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Riistakantojen arviointimenettely ja muutoksen suuruusluokka on esitetty linnusto- ja eläimistöosion yhteydessä ja vain sen lopputulema esitetään tämän osion yhteydessä tiivistetysti.

## 17.4 Nykytila

### 17.4.1 Vakituinen ja loma-asutus

Pudasjärvellä oli vuoden 2022 lopussa 7 603 asukasta. Hankealueiden ympäristössä asutus on keskittynyt pääasiassa vesistöjen rannoille ja teiden varsille.

*Kivari*

Kivarin hankealueen ympäristössä asutusta on keskittynyt Livojokivarteen ja Sarankyläntien varteen, Pärjänsuon alueelle Kivarin ja Pärjän alueiden väliin sekä hankealueen eteläpuolelle Kuusamontien varteen. Kahden kilometrin etäisyydelle Kivarin hankealueen voimaloista ei sijoitu yhtään asuin- tai vapaa-ajan rakennusta tai asutusta. Lähimmät vakituisessa käytössä olevat asuinrakennukset sijoittuvat Kivarin hankealueen lähistössä Pärjänsuon alueelle, noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2). Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 118 asukasta vaihtoehdossa VE1 ja 88 asukasta vaihtoehdossa VE2. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu 65 asuinrakennusta ja 23 vapaa-ajan rakennusta vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VE2 viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee 39 asuinrakennusta ja 16 vapaa-ajan rakennusta. Kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista vaihtoehdossa VE1 sijaitsee 397 asukasta ja vaihtoehdossa VE2 389 asukasta.

*Pärjä*

Asutus on keskittynyt Pärjän hankealueen ympäristössä Livojokivarteen ja Sarankyläntien varteen. Lisäksi Pärjän hankealueen koillisitäpuolelle sijoittuvien Rytinkijärven, Iso Kuopusjärven ja Pikku Kuopusjärven rannoille on keskittynyt asutusta, kuten myös Pärjän alueen lounais- ja länsipuolelle sijoittuvan Pärjänsuon alueelle. Kahden kilometrin etäisyydellä Pärjän hankealueen voimaloista ei ole yhtään asutusta. Lähimmät asuin- ja vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat kuitenkin juuri noin 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Pärjän alueen itäpuolelle Pikkukylän alueelle. Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat alueen luoteispuolelle Pärjänjokivarteen. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa (VE1 ja VE 2) 93 asukasta. Viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu molemmissa vaihtoehdossa (VE1 ja VE 2) 70 asuinrakennusta ja 100 vapaa-ajan rakennusta. Kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee molemmissa vaihtoehdoissa 298 asukasta.

Asuinrakennusten ja lomarakennusten sijoittuminen on esitetty luvussa 8.6 (Kuva 51 ja Kuva 53).

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointityön tueksi toteutettiin asukaskysely joulukuussa 2023. Kysely lähetettiin kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille alle seitsemän kilometrin eräisyydellä tuulivoimaloista. Vastauksia saatiin 122 kpl, vastausprosentti oli 30 %. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 11.

Kyselyyn vastanneista

- 45 % vakituisia asukkaita
- 53 % vapaa-ajan asukkaita
- 48 % yli 64-vuotiaita, 34 % 45–64-vuotiaita ja 13 % 25–44 -vuotiaita. 18–24-vuotiaita 0 %
- 28 % asuu tai omistaa loma-asunnon alle 5 km etäisyydellä Kivarin alueesta
- 40 % asuu tai omistaa loma-asunnon alle 5 km etäisyydellä Pärjän alueesta
- 11 % ilmoitti omistavansa maata Kivarin alueella ja 11 % Pärjän alueella
- 74 % ilmoitti käyneensä voimalan juurella tai nähneensä voimaloita lähietäisyydeltä

### 17.4.2 Virkistyskäyttö

Pärjän ja Kivarin hankealueet ovat pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun.

Retkikartta.fi -palvelun mukaan hankealueiden lähistölle sijoittuu moottorikelkka-, retkeily- ja veneilyreittejä, hiihtolatuja, retkeilypalvelukohteita ja suojelu- ja retkeilyalueita (Kuva 145).

Syötteen alueelle on merkitty maakuntakaavaan virkistysalue, loma- ja matkailualue sekä matkailupalvelujen alue. Maakuntakaavaan on merkitty vesiretkeilyreitti Pärjänjoelle, Pärjän hankealueen eteläpuolelle. Lisäksi hankealueiden ympärillä kulkee maakuntakaavassa merkitty moottorikelkkaura, jonka reitti kulkee Pärjän osa-alueen pohjoisreunaa pitkin, Kivarin osa-alueen eteläreunaa pitkin sekä hankealueen itäpuolella. Lisäksi Livojoella on hankealueen kohdalla maakuntakaavassa vesiretkeilyreitti -merkintä sekä arvokkaan vesireitin merkintä.

Merkittävä luontomatkailukohteiden alue Pudasjärvellä on Syötteen alue, jonka lähin retkeilyreitti sijoittuu alle seitsemän kilometrin etäisyydelle Pärjän alueesta itään. Syötteen alueella on muun muassa useita retkeilyreittejä, luontopolkuja, latuja, maastopyöräilyreittejä sekä moottorikelkkauria. Heti Syötteen retkeilyalueen pohjoispuolelta alkaa Syötteen kansallispuisto, joka toimii tärkeänä virkistyskohteena alueella. Läheisten vesialueiden rannoille sijoittuu myös paljon lomarakennuksia. Pärjän alueesta noin kolmen kilometrin etäisyydellä idässä sijaitsee Petäjäskosken tulentekopaikka. Iso-Syötteen retkeilyalue sijaitsee noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä Pärjän alueesta.

*Kivari*

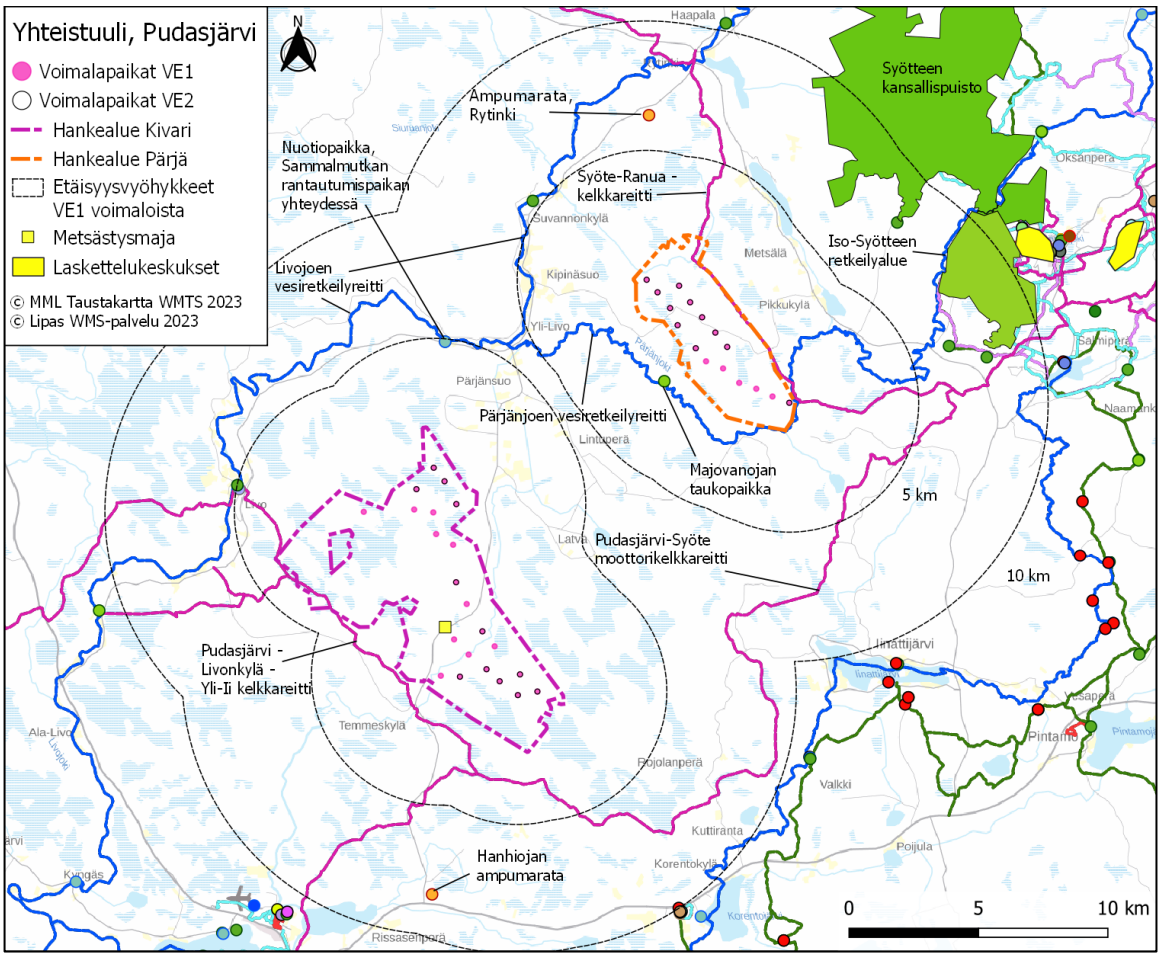
Kivarin alueen länsirajalla ja sen tuntumassa sijaitsee Pudasjärvi – Livonkylä – Yli-Ii kelkkareitti (1,3 km, VE1). Alueen eteläpuolella sijaitsee Pudasjärvi – Syöte moottorikelkkareitti noin 3,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2). Alle viiden kilometrin etäisyydellä Kivarin alueen voimaloista, hankealueen pohjoispuolella, sijaitsee Sammalmutkan rantautumispaikan yhteydessä oleva nuotiopaikka (n. 5 km) ja Livon alueen luoteispuolella, Livossa, Livon lentopallokenttä, Livon laavu ja Livon rantautumispaikka (n. 5 km, VE1). Alueen eteläpuolella noin 8,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2) sijaitsee Hanhiojan ampumarata.

Maanmittauslaitoksen maastokartan mukaan Kivarin alueen keskiosassa sijaitsee metsästysmaja, noin 0,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä VE1 voimalasta.

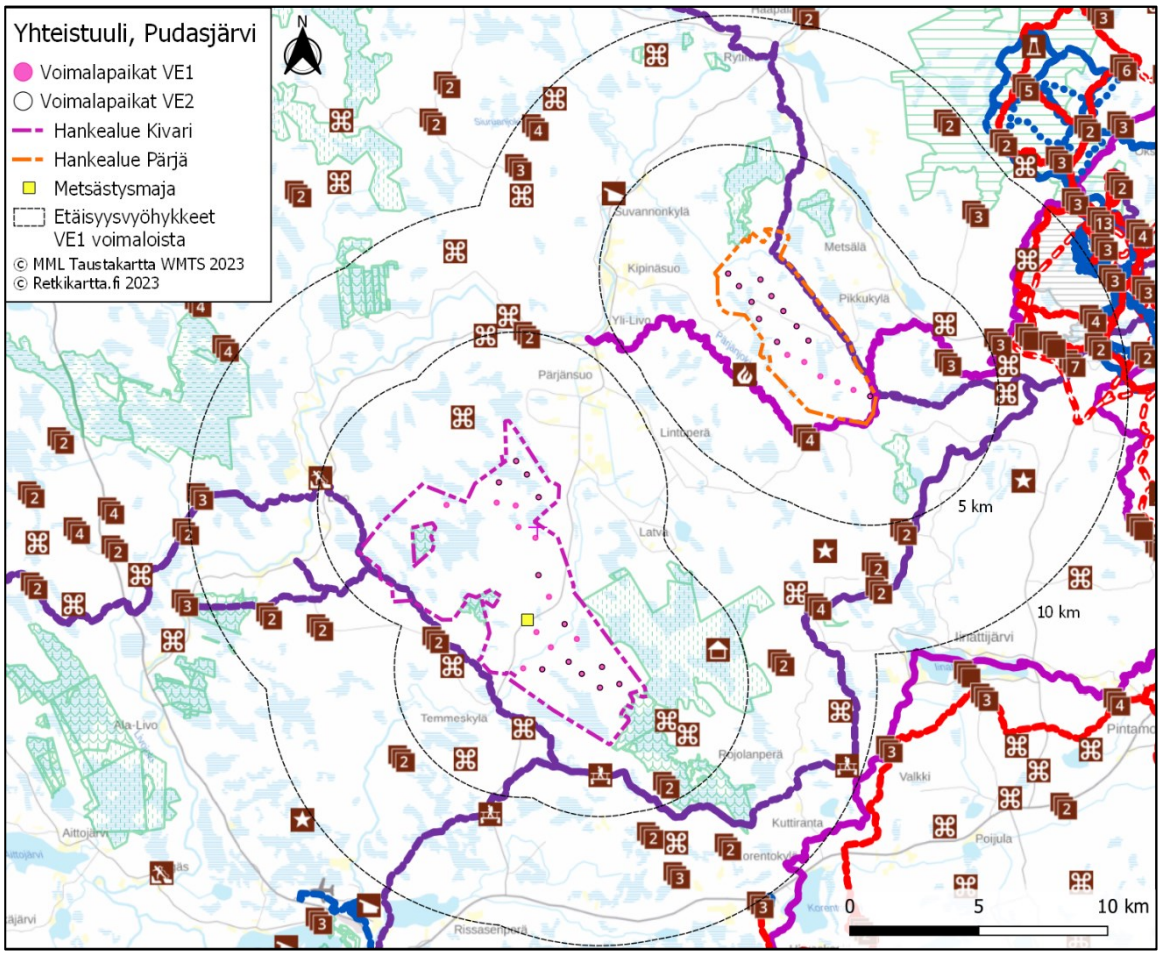
Ohtosensuolla noin kolmen kilometrin etäisyydellä Kivarin alueesta on tulentekopaikka sekä autiotupa.

*Pärjä*

Pärjän alue rajautuu idästä osittain Syöte – Ranua kelkkareittiin ja etelästä Pärjänjoen vesiretkeilyreittiin. Alueen länsipuolella noin 1,7 kilometrin etäisyydellä voimaloista (VE1 ja VE2) sijaitsee Majovanojan taukopaikka. Alueen pohjoispuolella sijaitsee Rytingin ampumarata (6,3 km, VE1 ja VE2). Pärjän alueen koillispuolella sijaitsee Syötteen kansallispuisto (6,7 km, VE1 ja VE2) ja itäpuolella Iso-Syötteen retkeilyalue (7,2 km, VE1 ja VE2).




*Kuva 144. Virkistyskohteet Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokannan mukaan 10 kilometrin etäisyydellä VE1 voimaloista. Vihreät pisteet ovat laavuja tai nuotiopaikkoja. Keltaiset pisteet ovat ampumaratoja.*




*Kuva 145. Tuulivoima-alueelle ja sen lähialueelle sijoittuvat virkistysreitit ja -kohteet. Tummalla violetilla on merkitty moottorikelkkareitit, fuksialla veneilyreitit, punaisella kesäretkeilyreitit ja sinisellä hiihtoladut ja talviretkeilyreitit. Ruskeilla neliöillä on merkitty eri retkeilypalvelukohteita, vaalean vihreällä suojelu- ja retkeilyalueita (Metsähallitus, Retkikartta.fi 2023).*

**Tuulivoima-alueen nykyinen käyttö** on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, pääosin kausiluontoista tai kuukausittain tapahtuvaa;

Kivarin alueella vastaajista liikkui kuukausittain/kausiluontoisesti 25 %, harvemmin 25 %, viikoittain 10 % ja 21 % ilmoitti, ettei liiku alueella.

Pärjän alueella vastaajista liikkui kuukausittain/kausiluontoisesti 33 %, harvemmin 30 %, viikoittain 10 % ja 19 % ilmoitti, ettei liiku alueella.

Tärkeimmät käyttömuodot ovat marjastus ja sienestys, ulkoilu ja lenkkeily ja luonnon tarkkailu. Metsästykseen aluetta ilmoitti käyttävänsä 16 % kyselyyn vastanneista. Avoimissa vastauksissa merkittäviksi paikoiksi nostettiin Pärjänjoki ja vesistöt (10 kpl) Asukkaat korostivat alueen merkitystä virkistys- ja luontoliikunta-alueena (13 kpl). Myös luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen nähtiin merkittävänä (6 kpl).Tuulivoima-alueen rakentamisen myötä harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien arvioitiin heikkenevän nykytilanteesta.

**Suhtautuminen ilmastonmuutokseen ja tuulivoimaan yleisesti**: Vastaajista 58 % oli sitä mieltä, että tuulivoima on hyvä ilmastonmuutoksen torjuntakeino (24 % täysin samaa mieltä ja 34 % melko samaa mieltä). 60 % vastaajista piti tärkeänä energian tuottamista paikallisesti (30 % täysin samaa mieltä ja 30 % melko samaa mieltä) ja 56 % oli täysin (21 %) tai melko samaa mieltä (35 %) siitä että tuulivoima on kestävää ja se säästää luonnonvaroja.

### 17.4.3 Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys on korkealla, johtuen mm. metsästäjien tekemästä vapaaehtoistyöstä yhteiskunnan hyväksi (esim. riistalaskennat ja suurriistavirka-apu). Vaikka metsästys ja eränkäynti ovat viime vuosina muuttuneet enemmän harrastuksenomaiseen suuntaan on perinteiden jatkuminen ja ruokaomavaraisuus edelleen tärkeä osa metsästystä harrastaville, heidän perheilleen ja jopa yhteiskunnalle. Esimerkiksi hirvenmetsästys on aina hirvenmetsästystä harrastaville jäsenille lihan arvon kannalta merkittävää, ja hirvikannan säätely vaikuttaa mm. hirvikolareiden ja taimikkotuhojen määriin. Metsästys lisää liikuntaa, yhteisöllisyyttä ja sosiaalisia kontakteja, mikä korostuu erityisesti harvemmin asutuilla alueilla, joissa muut harrastusmahdollisuudet ovat yleensä suppeammat kuin kasvukeskuksissa. Metsästykseen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetoimintaa.

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän **selostuksen kappaleista 14 ja 15**, joissa yhtenä lähteenä on käytetty metsästäjähaastatteluita.

Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet sijoittuvat yksityisomisteisille maille, jotka osittain rajoittuvat valtion metsästysalueisiin. Suurin osa alueista kuuluu todennäköisesti Pärjänsuon Metsästysseura ry:n metsästysvuokra-alueisiin ja lisäksi Kivarin alue sijoittuu osittain Livon Metsästysseuran vuokra-alueita. Kivarin alue rajautuu osittain valtion pienriista-alueisiin (5639-Länsi-Pudasjärvi ja 5624-Syöte) ja hirvialueisiin (8506 Jakunkangas 51, 8505 Älli 21, 8516 Ohtavaara 29), joista Ällin alue ja osa Ohtavaarasta kuuluu Pudasjärven Metsästysseuran hirvilupa-alueeseen. Pärjän alue rajautuu myös osittain valtion pienriista-alueeseen (5624-Syöte) ja hirvialueisiin (8510 Ruovaara 53 ja 8515 Pärjä 28). Hankealueet sijoittuvat Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksen alueille, jossa valtion metsästysmailla on kuntalaisella metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014). Valtion metsästysmailla kuntalaiset voivat metsästää pienriistaa ilman luvan hakua (voimassa olevien yleisrajoitusten mukaisesti) ja hirviä ilman alueluvan hakemista.

#### Livon Metsästysseura ry

Seuran metsästysalueet sijoittuvat Kivarin alueen luoteiskulmaan. Seurassa on noin 150 jäsentä, joista noin puolet ovat paikallisia. Seurassa metsästetään hirviä, kanalintuja, jänistä, pienpetoja ja majavia. Hirvenpyyntiin on erillinen noin 25 hengen porukka ja metsästys tapahtuu lähinnä koiran kanssa. Viime vuonna hirven kaatolupia saatiin 5 aikuiselle ja 6 vasalle, mutta määrät ovat vähentyneet selvästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Seuran alueille sijoittuu riistakolmio ja Kivarin hankealueelle Pitkäselkään sijoittuu laavu, jota seuran jäsenet käyttävät.

#### Pudasjärven Metsästysseura ry

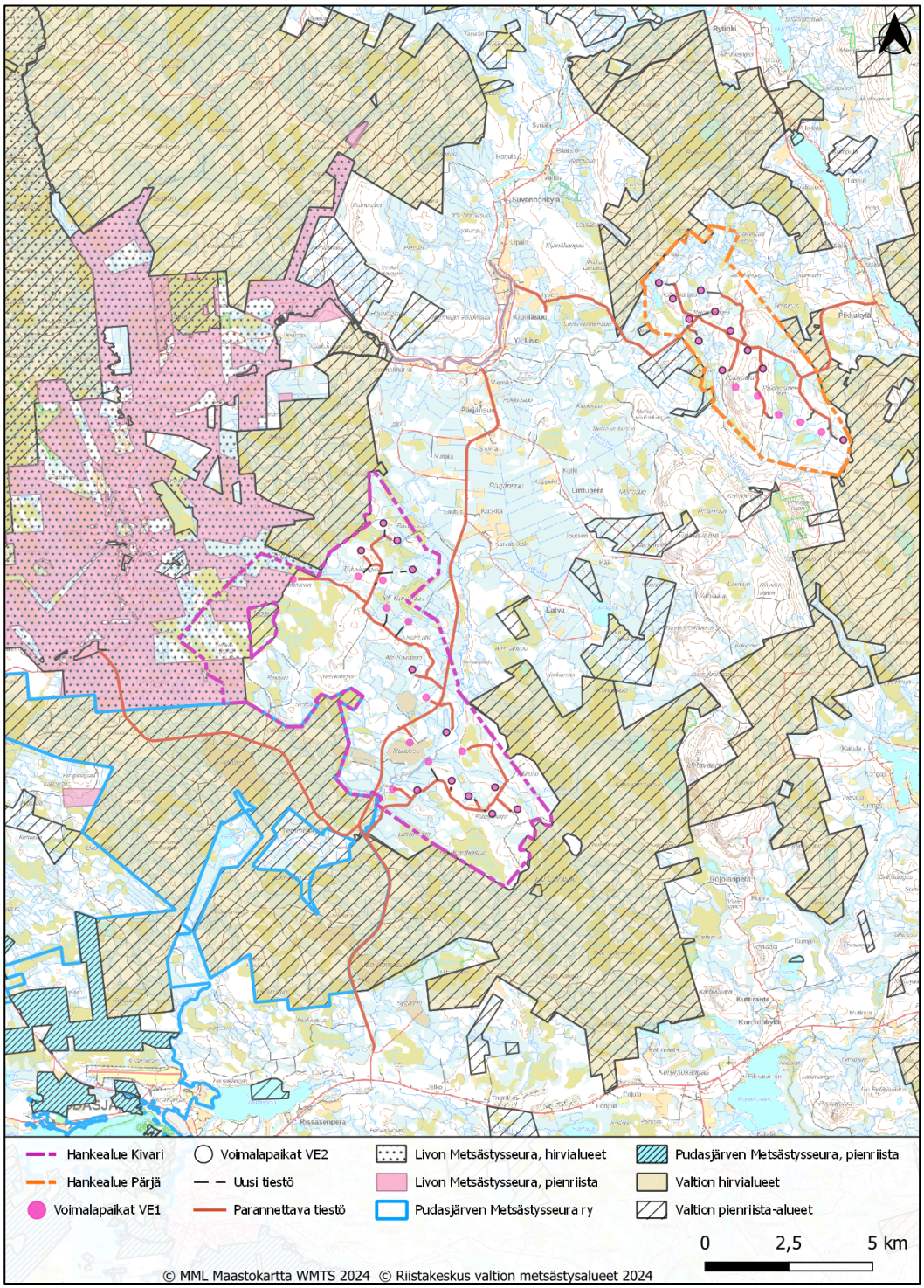
Seuran metsästysalueet sijoittuvat Kivarin alueen ulkopuolelle rajautuen sen lounaisreunaan eikä seura kokenut lausumista hankkeesta tarpeelliseksi. Seuran nettisivujen mukaan jäseniä on hieman alle 200 ja käytössä seuralla on metsästysalueita lähes 15 000 ha, joista osa on yksityisomisteisia ja osa valtion lupa-alueita

#### Muut seurat

Suurin osa Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueista sijoittuu todennäköisesti Pärjän Metsästysseuran metsästysvuokra-alueille, mutta seuralta ei saatu vastausta kyselyyn eikä alueista ole tarkempaa käsitystä arviointia tehdessä. Arviointiin jää tämän vuoksi epävarmuutta eikä arviointia voida tehdä kohdennetusti, mutta seuran vastaukset voidaan lisätä ja arviointia täydentää tarvittaessa myöhemmin kaavavaiheessa. Lisäksi lähialueille sijoittuu Pudasjärven Ampujat ry:n ampumarata,

mutta toiminta ei ole metsästystoimintaa eikä se ulotu hankealueille, joten seura ei kokenut lausumista hankkeesta tarpeelliseksi.

Hankealueen lähistöille sijoittuu valtion metsästysmaita, joissa voivat metsästää muitakin Pudasjärven kuntalaisia ja lisäksi ulkopaikkakuntalaiset voivat hakea alueille metsästyslupia. Kaikkien valtionmailla metsästävien tavoittaminen on melko mahdotonta, mutta asukaskyselyä hyödyntäen saadaan melko kattava kuva alueen merkityksestä paikallisille metsästäjille.




*Kuva 146. Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueisiin ja niiden rakenteisiin nähden. Kuvattuna myös osia valtion pienriista- ja hirvialueista.*

## 17.5 Asukaskysely tuulivoima-alueen vaikutuksista

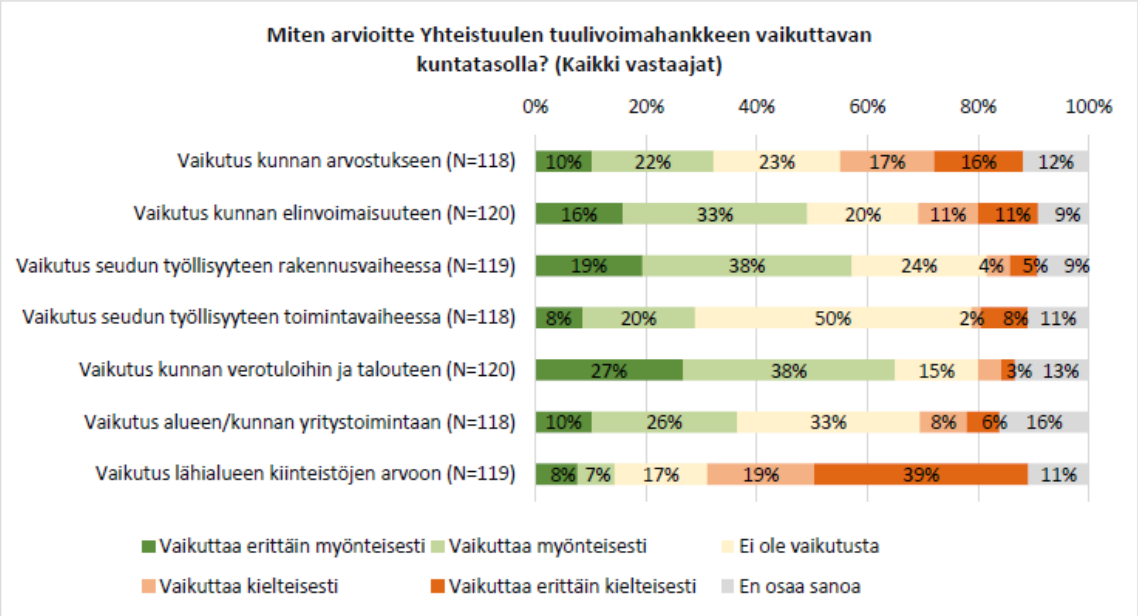
### 17.5.1 Asukaskyselyn toteutus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin tueksi toteutettiin asukaskysely joulukuussa 2023. Kysely lähetettiin alle seitsemän kilometrin etäisyydellä suunnitelluista tuulivoimaloista kaikille kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille. Kyselyjä lähetettiin 400 kappaletta. Vastauksia kyselyyn saatiin 122 kappaletta, joten vastausprosentti oli 30 %. Kyselyn tulokset ja kyselylomake on esitetty liitteessä 11.

### 17.5.2 Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

#### Arviot vaikutuksista kunta- ja seututasolla

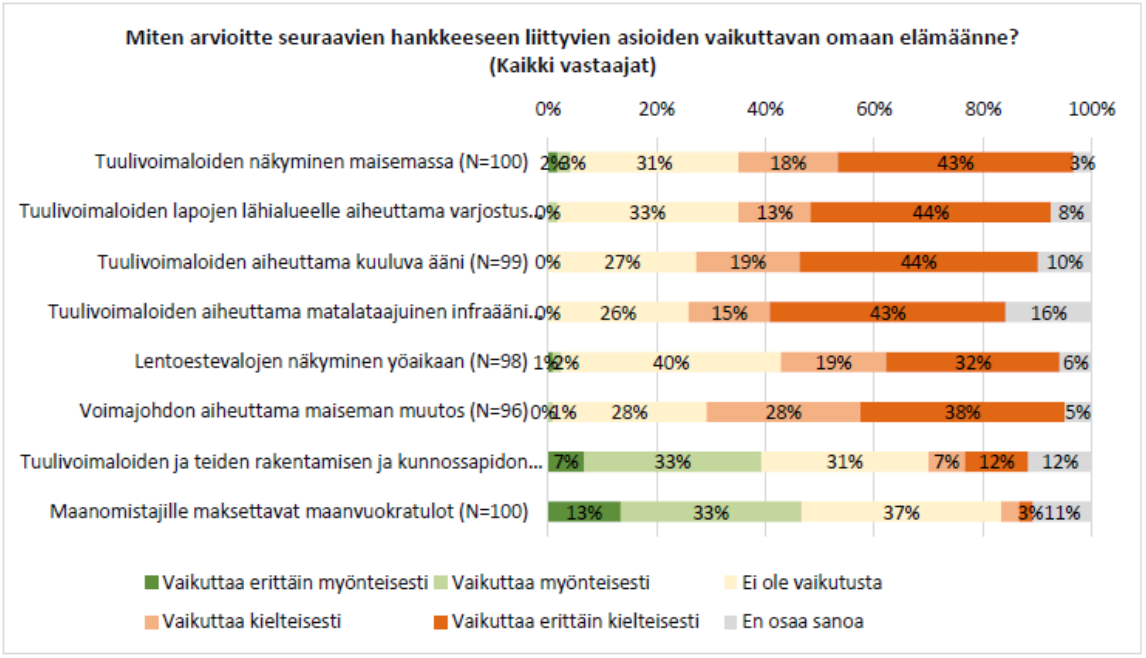
Kyselyyn vastanneet arvioivat Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin ja kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa. Kielteisimmin hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon ja kunnan arvostukseen (Kuva 147)




*Kuva 147. Arviot Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla (kaikki vastaajat).*

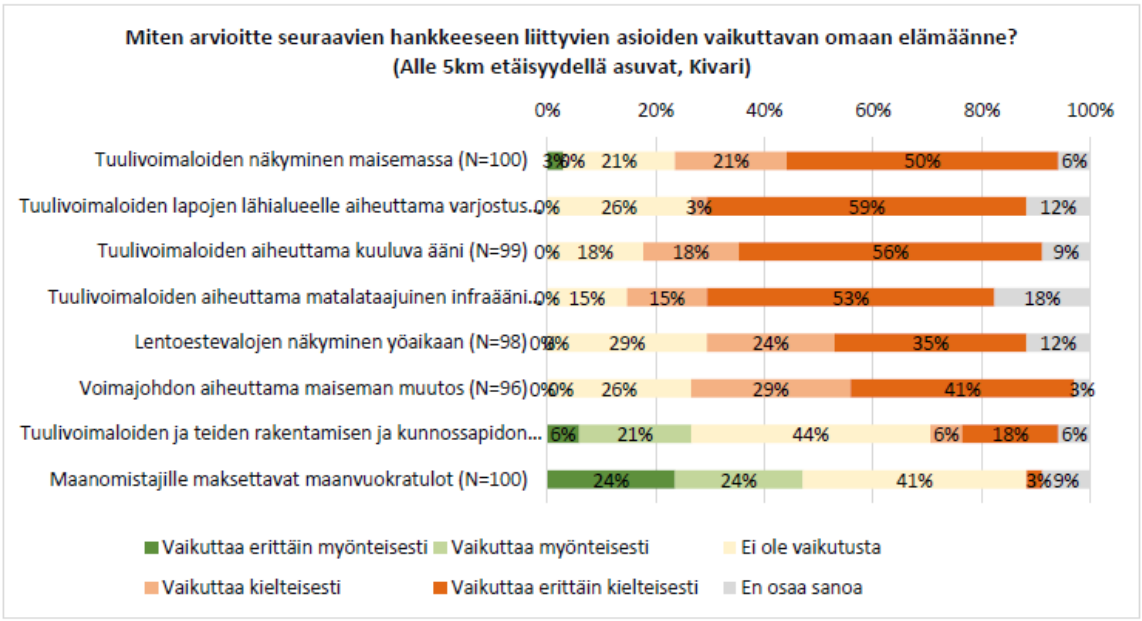
#### Arviot vaikutuksista omaan elämään

Vastaajat arvioivat tuulivoimahankkeen vaikuttavan omaan elämäänsä varsin kielteisesti. Kielteisimmät vaikutukset kyselyyn vastanneet arvioivat olevan maiseman muutoksilla (61 %) ja tuulivoimaloiden aiheuttamilla äänillä (63 %). Myönteisimmät vaikutukset omaan elämään arviointiin olevan maanomistajille maksettavilla vuokratuloilla (46 %) sekä tuulivoimaloiden ja teiden rakentamisen ja kunnossapidon työpaikoilla ja alihankintatöillä. (Kuva 148)

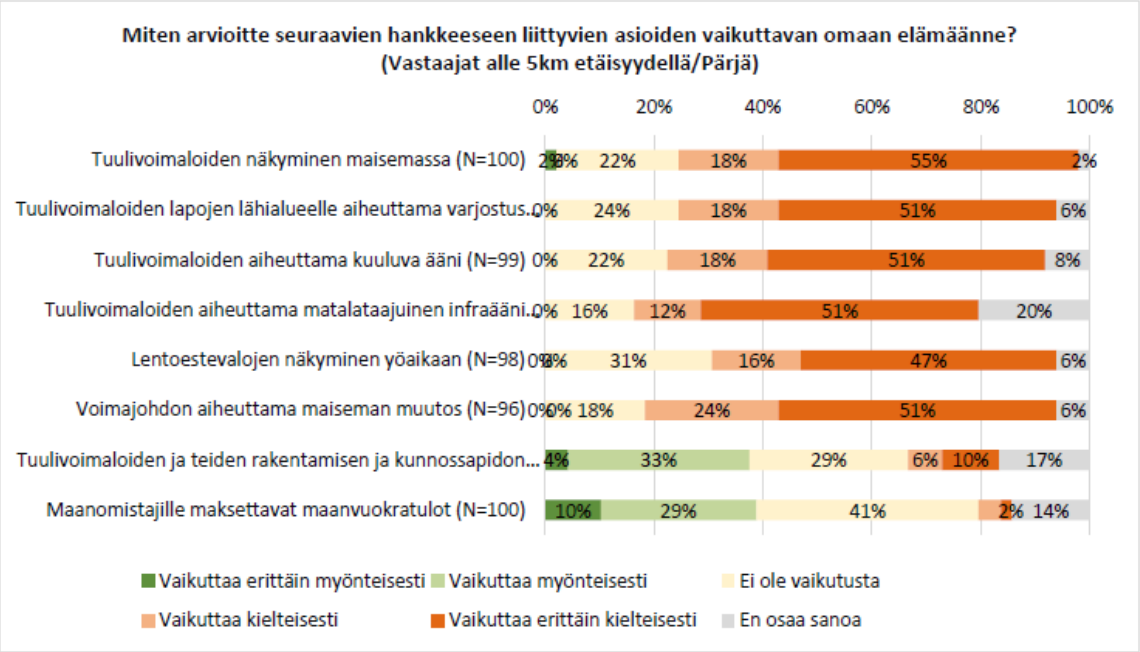



*Kuva 148. Arviot Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (kaikki vastaajat).*

Hankealueen lähellä alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutukset omaan elämänsä selvästi kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin (Kuva 149, Kuva 150).



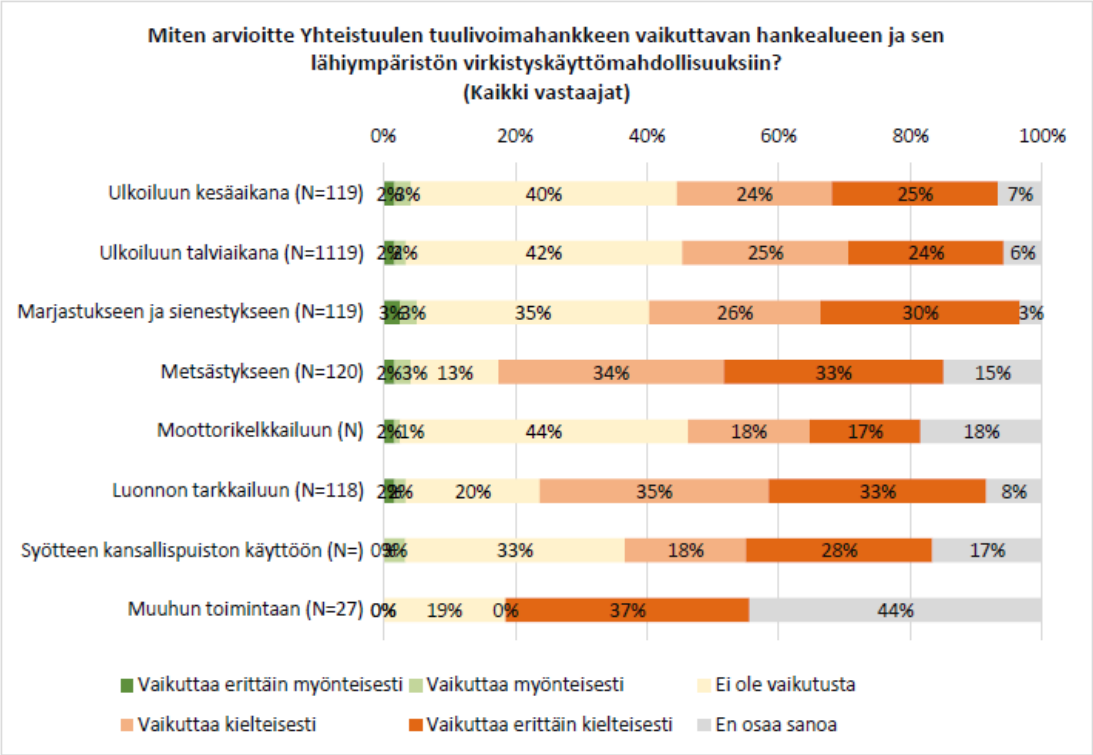

*Kuva 149. Arviot Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (alle 5 km etäisyydellä tuulivoimaloista joko pysyvän tai loma-asunnon omistavat vastaajat/Kivari).*




*Kuva 150. Arviot Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (alle 5 km etäisyydellä tuulivoimaloista joko pysyvän tai loma-asunnon omistavat vastaajat/Kivari).*

### Arviot tuulivoima-alueen vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki kysymyksessä mainitut virkistyskäyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 31 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Yhteistuulen tuulivoima-alueen rakentamisella ole vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 2 % arvioi tuulivoima-alueen rakentamisen vaikutukset myönteisiksi ja keskimäärin 28 % erittäin kielteisiksi. Kielteisimmin Yhteistuulen tuulivoima-alueen arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästykseen sekä muuhun toimintaan, kuten kalastukseen. (Kuva 151)




*Kuva 151. Arviot Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutuksista hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin (kaikki vastaajat).*

### Merkittävimmät myönteiset ja kielteiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat voimaloiden näkyminen maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvat muutokset (melu), haitat luonnolle ja eläimille sekä voimaloiden välke- tai valovaikutukset.

Merkittävimpänä myönteisenä vaikutuksena mainittiin kuntatalouden paraneminen kiinteistö- ja muiden verotulojen myötä, mikä mahdollistaa kunnan säilymisen itsenäisenä ja elinvoimaisena. Myönteisinä vaikutuksina mainittiin myös työllisyysvaikutukset ja paikallisesti tuotettu, puhdas energia. Maanomistajien saamat vuokratulot ja korvaukset koettiin myös myönteisinä. (Taulukko 64)

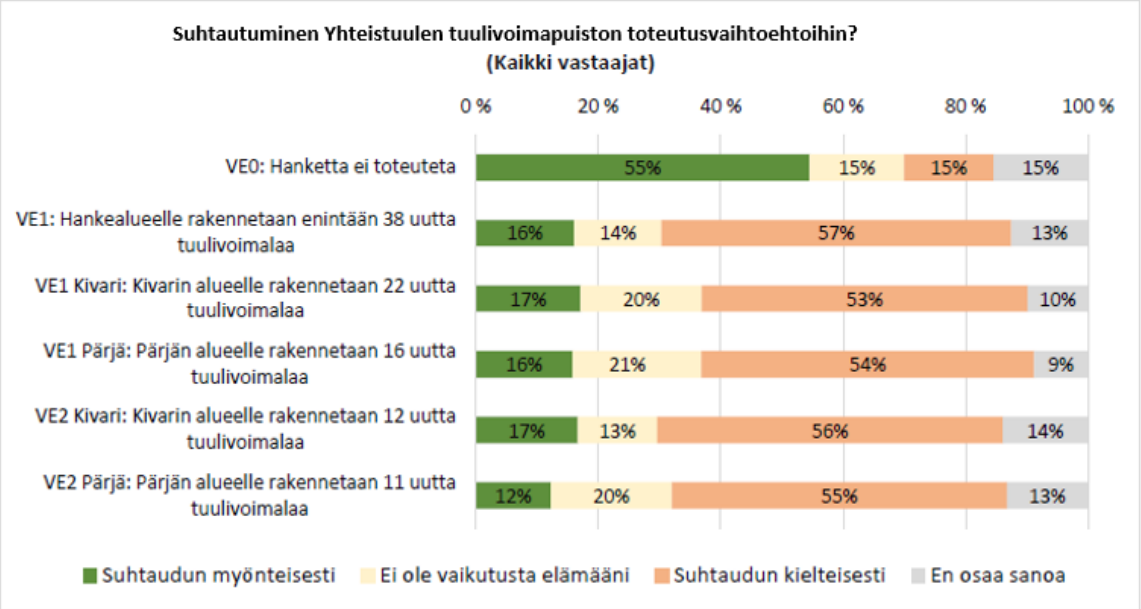
*Taulukko 64. Kyselyyn vastanneiden näkemyksiä Yhteistuulen tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).*

| Myönteiset vaikutukset | Kielteiset vaikutukset |
|---|---|
| Kunnan kiinteistö- ja muut verotulot (16)<br>Työllisyyden paraneminen (10)<br>Paikallisesti tuotettu energia (10)<br>Puhdas energia (6)<br>Tulot maanomistajille (6)<br>Sähkön hinnan aleneminen (4) | Maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen (40)<br>Ääni- ja meluhaitat (31)<br>Haitat luonnolle (17)<br>Kielteiset vaikutukset eläimiin (14)<br>Välke/valo (10)<br>Kiinteistöjen arvon aleneminen (7)<br>Terveyshaitat (5)<br>Haitat porotaloudelle (4)<br>Metsien pirstaloituminen (4)<br>Purkujätteet ja purkuvastuut (3)<br>Sähkönsiirtolinjat (3)<br>Viihtyvyys kärsii (2)<br>Muovit (2)<br>Sähkön myynti ulkomaille<br>Haitat revontulimatkailulle<br>Erämaisuus häviää |

### 17.5.3 Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

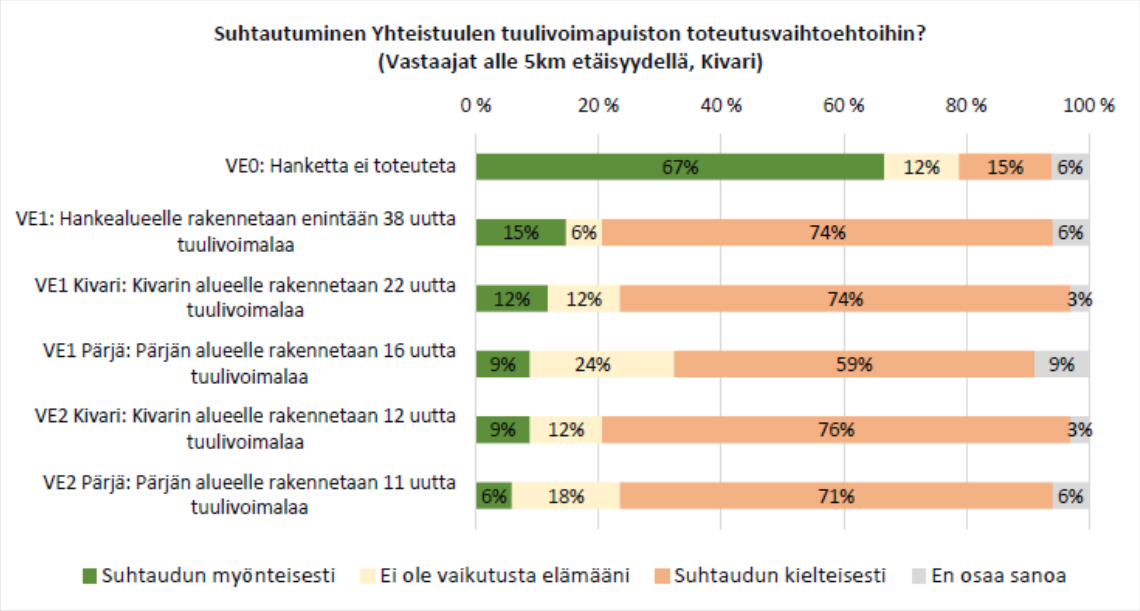
”*Yhteistuulen tuulivoimahanke on yleisesti hyväksyttävä*” -väittämän kanssa oli 44 % vastanneista täysin tai melko samaa mieltä. 35 % vastaajista oli sitä mieltä, ettei hanke ole yleisesti hyväksyttävä.

Yhteistuulen tuulivoima-alueen varsinaisista vaihtoehdoista kyselyyn vastanneiden suhtautuminen ei juuri vaihdellut vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä. Yli 50 % vastaajista suhtautui vaihtoehtoihin kielteisesti sekä Kivarin että Pärjän alueella. Vaihtoehtoon VE0, jossa hanketta ei toteuteta, kyselyyn vastanneet suhtautuvat myönteisimmin, 55 % kannatti vaihtoehtoa 0. (Kuva 152)

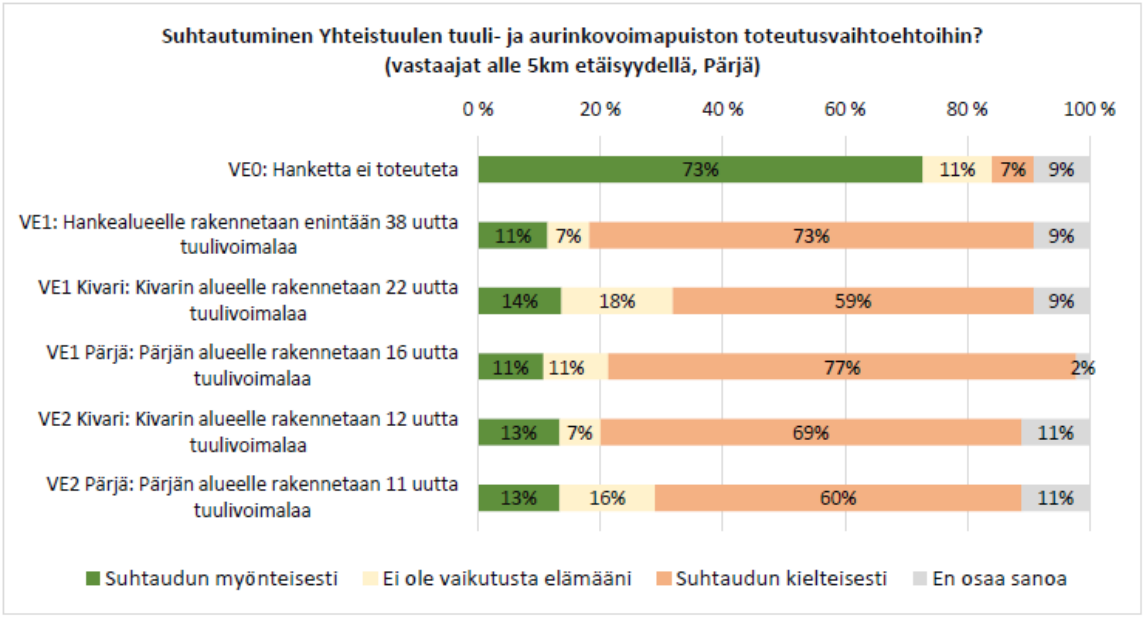



*Kuva 152. Näkemys Yhteistuulen tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehdoista (kaikki vastaajat).*

Alle viiden kilometrin etäisyydellä Yhteistuulen Kivarin tuulivoimaloista joko pysyvän tai loma-asunnon omistavista vastaajista suurin osa (74–76 %) suhtautui kielteisesti molempiin Kivarin aluetta koskeviin vaihtoehtoihin sekä Pärjän aluetta koskeviin vaihtoehtoihin. 67 % toivoi, ettei hanketta toteutettaisi (VE0). (Kuva 153, Kuva 154)




*Kuva 153. Näkemys Yhteistuulen tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtoihin alle 5 km etäisyydellä Kivarin tuulivoimaloista joko pysyvän tai loma-asunnon omistavat vastaajat.*




*Kuva 154. Näkemys Yhteistuulen tuulivoima-alueen toteutusvaihtoehtoihin alle 5 km etäisyydellä Pärjän tuulivoimaloista joko pysyvän tai loma-asunnon omistavat vastaajat.*

### 17.5.4 Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Yhteistuulen tuulivoimahankkeen jatkosuunnittelussa huomioon otettavista asioista. Kysymykseen vastasi 68 henkilöä. Kysymykseen vastanneiden mielestä hankkeen jatkosuunnittelussa tulisi ottaa huomioon muun muassa seuraavia asioita:

- Hanke tulisi lopettaa (18)
- Voimaloiden sijainti kauemmas asutuksesta (6)
- Lähialueen vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden mielipiteet (5)

- Tehokasta tiedotusta, kattavaa tietoa (5)
- Tuulivoiman sijoittaminen merelle (5)
- Hanke tulee toteuttaa (5)
- Porotalous (3)
- Matkailuelinkeino (2)

## 17.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 17.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoima-alueen rakentamisen seurauksena ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy tuulivoimaloiden perustusten, asennuskenttien, tieyhteyksien ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentamisesta sekä rakennusmateriaalien ja voimaloiden osien kuljettamisesta. Rakentaminen aiheuttaa lähiympäristöön melua ja lisää liikennettä.

Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Rakentamisvaiheessa syntyvä melu on pääosin normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua, joka ei kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta pääsääntöisesti leviä hankealuetta laajemmalle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat paikallisia ja kestoltaan melko lyhytaikaisia. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoima-aluetta laajemmalle. Eniten rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia kohdistuu lähimpänä suunniteltuja tuulivoimaloita sijaitseviin asuin- ja lomarakennuksiin. Rakentamisen aikaisten vaikutusten tilapäisen luonteen vuoksi rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa.

Rakentamisen aikana liikenteen lisääntyminen aiheuttaa teiden varsilla oleviin asuin- ja lomarakennuksiin ajoittaista meluhaittaa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisen liikenteen lisääntymisen ja varsinaisen rakentamisen aiheuttamat haitat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

### 17.6.2 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyisyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyisyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Vaikutukset asumisviihtyisyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin.

*Kivari*

Alle kahden kilometrin etäisyydellä Kivarin hankealueen voimaloista ei sijoitu asutusta. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee VE1-vaihtoehdossa 118 asukasta ja VE2-vaihtoehdossa 88 asukasta. Lähimmät vakituisessa käytössä olevat asuinrakennukset sijoittuvat Kivarin hankealueen lähistössä Pärjänsuon alueelle, noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista (VE1 ja VE2). Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee hankealueen itäpuolella Lappi-nimisellä alueella Ämmänsuon ja Kivarintien välissä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,1 kilometriä (VE1 ja VE2). Viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu vaihtoehdossa VE1 65 asuinrakennusta ja 23 vapaa-ajan rakennusta, vaihtoehdossa VE2 39 asuinrakennusta ja 16 vapaa-ajan rakennusta.

*Pärjä*

Asutus on keskittynyt Pärjän hankealueen ympäristössä Livojokivarteen ja Sarankyläntien varteen. Alle kahden kilometrin etäisyydellä Pärjän hankealueen voimaloista ei sijoitu yhtään asutusta, alle viiden kilometrin etäisyydellä asuu 93 asukasta. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Pärjän alueen itäpuolelle Pikkukylän alueelle. Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijoittuvat alueen luoteispuolelle Pärjänjokivarteen. Viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu molemmissa vaihtoehdossa 70 asuinrakennusta ja 100 vapaa-ajan rakennusta.

*Maisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen*

Maisemassa tapahtuvat muutokset ovat konkreettisia ja vaikuttavat alueen lähi- ja kaukomaisemaan sekä ihmisten maisemakokemuksiin. Asukkaiden kannalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat niille alueille, joille voimaloita näkyy eniten ja joille on sijoittunut eniten asutusta. Vaikutusten merkittävyyden yksiselitteinen arvioiminen on kuitenkin haasteellista, koska maisemavaikutusten kokeminen on aina henkilökohtaista.

Tuulivoima-alueen toteutuessa hankealue muuttuu metsätalous- ja turvetuotantoalueesta energiantuotantoalueeksi. Hankealueella maisemassa tapahtuvat muutokset ovat suurimmat voimalapaikoilla, parannettavien ja uusien teiden alueilla, joissa puustoa joudutaan raivaamaan ja maisema muuttuu avoimemmaksi. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa ja maisemakuvassa tapahtuva muutos on suuri. Visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttaa tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus ja lapojen pyörimisestä syntyvä kuuluva ääni. Koska hankealueella ei ole asuin- tai lomarakennuksia, maisemahaitat kohdistuvat pääosin hankealueella liikkuviin ja alueen virkistyskäyttäjiin.

Tuulivoima-alueen vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 9. Näkyvyysanalyysin mukaan lähialueella *2–7 kilometrin* etäisyydellä muutos näkyy ulkoilukäyttöön soveltuvilla metsätalousalueilla lähinnä voimaloiden välittömään ympäristöön metsänhoidon vaiheesta riippuen.

Voimaloita näkyy asutukselle ja loma-asutukselle näkymäalueanalyysin mukaan paikoin Livojokivarressa ja Iso Kuopusjärven itärannalla, ja Pikkukylässä joihinkin pihapiireihin. Iso Kuopusjärven itärannalle osa voimaloista näkyy hyvin. Muutos maisemassa on siltä osin vähäinen kielteinen kummassakin vaihtoehdossa ja vaikutus vähäinen kielteinen.

*Kivari:* Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta enimmäkseen vähäinen. Suurin muutos on Savisuon kautta kulkevalla moottorikelkkareitillä.

*Pärjä:* Maiseman muutoksen sietokyky on pääasiassa melko hyvä lukuun ottamatta Livojokivartta ja Kuopusjärvien ympäristöä, jossa se on heikohko. Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta enimmäkseen vähäinen kielteinen, ja Kuopusjärvien ympäristössä kohtalainen kielteinen.

Suoalueita on melko runsaasti mutta niillä ei oleskella yleisesti tai pitkäkestoisesti, jolloin suurikin muutos maisemassa jää merkitykseltään melko vähäiseksi. Joidenkin soiden kautta tai laidalla kulkee moottorikelkkareittejä. Lähialueelle sijoittuu myös Pärjänjoen vesiretkeilyreitti sekä osalla matkaa Livojoen vesiretkeilyreitti. Näkymäalueanalyysin mukaan joitakin voimaloita näkyy vesireiteille paikallisesti hyvin pienille alueille. Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta enimmäkseen vähäinen kielteinen.

7–14 kilometrin etäisyydellä:

*Kivari:* Monin paikoin maisema sietää muutoksia varsin hyvin. Livojokivarsi ja järvien ympäristöt ovat herkempiä alueita. Luoteessa soidensuojelualueen yhteydessä voimaloita näkyy todella laajasti, kuten myös joiltakin muilta pohjoiseen sijoittuvilta suoalueilta. Joillakin järvillä on näkyvyyttä, vaikka näkyvien voimaloiden määrät ovat melko vähäiset jopa vaihtoehdossa VE1.

Asutukselta näkyvyyttä ei juurikaan ole. Loma-asutuksen osalta näkyvyyttä on joiltakin Iinattijärven ja Kivarijärven rannalle sijoittuvilta kiinteistöiltä.

*Pärjä:* Maisema on monin paikoin varsin sulkeutunutta. Avosuoalueet ja järvet muodostavat merkittävimmät avotilat. Iinattijärven rannalla ja Sarakyläntien varella on eniten asutusta tällä etäisyysvyöhykkeellä. Tihein loma-asutuskeskittymä on Iso-Syötteellä ja seuraavaksi eniten loma-asutusta on Naamankajärven ympäristössä. Maisema sietää muutoksia pääasiassa melko hyvin. Herkempiä alueita ovat järvet (Iinattijärvi, Naamankajärvi ja Rytinkijärvi) sekä Iso-syötteen retkeilyalue. Iso-Syötteen alueelta katsottuna voimalat eivät enää hallitse maisemassa, mutta tästä huolimatta muutos maisemassa on kohtalainen kielteinen, koska erämaahenkiseen maisemaan tulee teknisiä maiseman luonnetta muuttavia elementtejä.

**Asukaskyselyyn vastanneet** arvioivat voimajohdon aiheuttaman maiseman muutoksen (66 %), tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen (63 %), tuulivoimaloiden näkymisen maisemassa (61 %) ja tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen (57 %) vaikuttavan kielteisimmin omaan elämäänsä.

Alle 5 km etäisyydellä *Kivarin* alueelta pysyvän tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat kielteisesti tai erittäin kielteisesti elämäänsä vaikuttavan tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen (74 %) ja näkymisen maisemassa (71 %) ja infraäänen (68 %). 65 % vastaajista arvioi maiseman olevan epämiellyttävä tai erittäin epämiellyttävä tuulivoima-alueen rakentamisen jälkeen, kun nykytilanteessa sitä piti erittäin miellyttävänä 59 % (tuulivoima-alueen rakentamisen jälkeen vain 6 % piti erittäin miellyttävänä)

Alle 5 km etäisyydellä *Pärjän* alueelta pysyvän tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat kielteisesti tai erittäin kielteisesti vaikuttavan: tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen (69 %) näkymisen maisemassa (73 %), varjostuksen ja välkkeen (69 %). 71 % vastanneista arvioi maiseman olevan epämiellyttävä tai erittäin epämiellyttävä tuulivoima-alueen rakentamisen jälkeen, kun nykytilanteessa sitä piti erittäin miellyttävänä 71 % (tuulivoima-alueen rakentamisen jälkeen vain 4 % piti erittäin miellyttävänä).

Vastaajat arvioivat asuinalueensa lähiympäristön viihtyisyyden, maiseman, virkistyskäyttömahdollisuuksien sekä asuinalueen arvostuksen olevan nykytilanteessa erittäin korkealla tasolla, joten kodin lähiympäristössä tapahtuvia muutoksia voidaan luonnehtia herkiksi asioiksi asukkaille. **Erityisesti suunniteltuja voimaloita lähimpänä asuvien vastauksissa näkyy selvästi huoli siitä, että tuulivoima-alueen rakentaminen heikentää lähiympäristön viihtyisyyttä, maisemaa, virkistyskäyttömahdollisuuksia ja arvostusta.**

Myös lentoestevalot muuttavat maiseman luonnetta ja voivat heikentää asumisviihtyisyyttä. Maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaista valonlähdettä, voidaan kokea levottomana etenkin tuulivoimaloiden elinkaaren alkuaikana. Lentoestevalojen maisemavaikutukset kohdistuvat alueille, joilta on näköyhteys tuulivoimaloihin.

Avoimissa kysymyksissä asukkailta ja loma-asukkailta kysyttiin, mitkä ovat heidän mielestään Yhteistuulen tuulivoimahankkeen *merkittävimmät* myönteiset ja kielteiset vaikutukset. Kysymykseen kielteisistä vaikutuksista vastasi yhteensä 91 henkilöä (75 % kaikista vastaajista). Kyselyyn vastanneiden mainitsemia merkittävimpiä kielteisiä vaikutuksia olivat juuri voimaloiden näkyminen maisemassa ja äänimaisemassa tapahtuvat muutokset (melu), haitat luonnolle ja eläimille sekä voimaloiden välke- tai valovaikutukset. Avoimessa kysymyksessä merkittävimmistä kielteisistä vaikutuksista koettiin muutamassa vastauksessa myös, että voimalat on suunnitelmassa sijoitettu liian lähelle asutusta (3/91).

*Äänimaisemassa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen*

Tuulivoimaloiden tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja ja melun kokeminen on aina

subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavalla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan äänen. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 desibeliä. Pitkään jatkuva altistumien melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin aiheutuu mahdollisimman vähän meluhaittaa.

Tuulivoima-alueen vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 18. Tehtyjen melumallinnusten mukaan Yhteistuulen tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai vapaa-ajan rakennusten kohdalla. Toki on huomattava, että ääni voidaan kokea häiritsevänä, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Tuulivoima-alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB(A), joten äänellä saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön

Asukaskyselyssä nousi esiin, että tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen mukanaan tuomat vaikutukset arvioitiin kaikista vaikutuksista kielteisimmiksi alle 5 km etäisyydellä ***Kivarin*** alueelta pysyvän tai loma-asunnon omistavien vastaajien parissa (74 %). Alle 5 km etäisyydellä ***Pärjän*** alueelta pysyvän tai loma-asunnon omistavista vastaajista 69 % arvioi tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen vaikuttavan kielteisesti tai erittäin kielteisesti. Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen jäävät vähäisiksi kielteisiksi.

*Valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutukset asumisviihtyisyyteen*

Tuulivoimalan pyörivät lavat muodostavat kirkkaalla säällä liikkuvia varjoja, minkä asukkaat voivat havaita valon voimakkuuden äkillisenä vaihteluna, vilkkumisena tai nopeasti vilahtavana varjona. Tuulivoimaloiden aiheuttamat varjostus- ja välkevaikutukset havaitaan parhaiten keväällä ja kesällä, kun aurinko paistaa eniten.

Asukaskyselyyn vastanneet arvioivat tuulivoimaloiden lapojen aiheuttaman varjostuksen ja välkkeen vaikuttavan neljänneksi kielteisimmin mainituista vaihtoehdoista omaan elämäänsä (57 %).

Yhteistuulen tuulivoima-alueen voimalat eivät aiheuta yli 8 tunnin välkevaikutuksia ympäristön asuin- tai vapaa-ajan rakennuksille kummassakaan hankevaihtoehdossa. Teoreettisen maksimitilanteen suositusarvoja ei ylitetä kummassakaan hankevaihtoehdossa.

*Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen*

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimerkiksi univaikutusten kautta. Melun häiritsevyyden kokeminen ja meluherkkyys vaihtelevat yksilökohtaisesti, jolloin vaikutukset kohdistuvat eri tavoin eri ihmisiin. Melun lisäksi pelko ja epävarmuus mahdollisista terveys- ja turvallisuusriskeistä voi aiheuttaa ahdistusta hankealueen läheisyydessä asuville ihmisille.

Tuulivoimaloiden vaikutuksia äänimaisemaan on käsitelty luvussa 18. Melumallinnusten mukaan Yhteistuulen tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai vapaa-ajan rakennusten kohdalla. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asukkaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealueen laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuulivoimalat sijaitsevat.

Suomessa toteutettiin 2015 kyselytutkimus Porin Peittoossa ja Iin Olhavassa tuulivoimaloiden melusta ja sen häiritsevyydestä. Tavoitteena oli selvittää, miten tuulivoimalamelu koetaan Suomessa alueilla, joissa on vähintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perusteella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas Iissä suhtautuminen oli selvästi myötämielisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enemmän myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perusteella saatiin selvitettyä, että tuulivoimaloiden äänitaso, eli äänen voimakkuus vastaajien asuinkiinteistöillä, selitti vain 9 % voimaloiden koetuista häiriövaikutuksista. Loppuosa, yli 90 %, selittyi muilla tekijöillä. Eniten häiritsevyyden kokemusta selitti (vastaajien muiden vastausten perusteella) vastaajan huolestuneisuus tuulivoimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa kohtaan yleensä, sukupuoli sekä yksilöllinen meluherkkyys. Tämä on tärkeä tutkimus, koska se osoittaa sen, että tuulivoimamelun häiritsevyyden kokeminen liittyy vain vähän siihen, kuinka voimakkaana ääni kuuluu kiinteistölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänet ja niiden terveysvaikutukset” mukaan infraäänten terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäätään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmin raportoitu infraäänen vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutkimustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infrääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuksia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoimaloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tutkimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden infrääni on kuulokynnyksen alittava, eli ei-kuultavaa infraääntä.

Ne tieteellisesti uskottavat tutkimukset, joissa infraäänellä ylipäänsä on saatu terveydellisiä vaikutuksia, ovat edellyttäneet kuulokynnyksen ylityksen ja tällaisia testejä on tehty mm. astronauteille sellaisilla äänenvoimakkuuksilla, jotka ylittävät monikymmenkertaisesti tuulivoimaloiden aiheuttaman melutason. Eli puhutaan äänitasoista, joita esimerkiksi voimakkaat suihkumoottorit tuottavat.

Vaikka tieteellisiä todisteita tuulivoimaloiden infraäänistä aiheutuvista terveyshaitoista ei olekaan, pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan terveysoireita. Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 on linjattu, että Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tulee teettää riippumaton ja kattava selvitys tuulivoiman terveys- ja ympäristöhaitoista. Selvityksen toteuttajina toimivat Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Helsingin yliopisto, Työterveyslaitos sekä Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos.

Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa, vuonna 2017 (Työ- ja elinkeinoministeriö) valmistuneessa julkaisussa käytiin laajamittaisesti läpi aiheeseen liittyvää kansainvälistä tieteellistä kirjallisuutta. Lisäksi selvitykseen sisältyi VTT:n johdolla toteutetut mittaukset, joissa selvitettiin tuulivoiman tuotantoalueiden ympäristössä esiintyviä keskimääräisiä infraäänitasoja, niiden ajallista vaihtelua sekä niiden verrannollisuutta infraäänitasoihin muussa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä todettiin, että tuulivoimaloiden tuottaman kuultavan tai kuuloalueen ulkopuolella olevan äänen yhteydestä oireiluun ei ole tällä hetkellä tieteellistä näyttöä, mutta aihetta on tutkittu hyvin vähän eikä haittojen mahdollisuutta voida nykytiedon perusteella sulkea pois. Tämän

perusteella lisätutkimusten todettiin olevan perusteltuja ja hanketta jatkettiin määrittelemällä kolme eri osatavoitetta.

Selvityksen toisen vaiheen tulokset on julkaistu huhtikuussa 2020. Valtioneuvoston yhteisen selvitys- ja tutkimustoiminnan (VN TEAS) rahoittaman toteuttivat monitieteellisenä yhteistyönä Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Työterveyslaitos, Helsingin yliopisto ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Hanke koostui kolmesta osiosta: pitkäaikaismittaukset, kyselytutkimus ja kuuntelukokeet. Tutkimuksen mukaan tuulivoiman infraäänellä ei ole todettuja terveysvaikutuksia. (Valtioneuvosto, Policy Brief 11/2020).

Valtioneuvoston asetuksen ulkomelutason ohjearvot on asetettu tasolle, joka melun haittavaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Yhteistuulen tuulivoima-alueesta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Yhteistuulen tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat melko vähäiset. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Yhteistuulen tuulivoima-alueen melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulivoima-alueen lähialueen vakituisille ja loma-asukkaille.

Tuulivoimaloihin ei liity merkittäviä onnettomuusriskejä ja niiden vaikutukset turvallisuuteen ovat hyvin vähäisiä. Talviaikaan tietyissä sääoloissa tuulivoimaloiden rakenteisiin ja lapoihin kertyvä lumi ja jää voivat irrotessaan aiheuttaa vaaraa alueella liikkuville. Kiinteisiin rakennelmiin muodostuva jää putoaa irrotessaan suoraan voimalan alapuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmas. Irtoavasta jäästä aiheutuvat riskit ovat kuitenkin hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vain vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on. Tuulivoimaloiden turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioitu luvussa 25.

*Vaikutukset virkistyskäyttöön*

Tuulivoima-aluetta ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoima-alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoima-alueen käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoima-alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoima-alueen rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hanke-alueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoima-alueen toteuttaminen muuttaa kuitenkin alueen ympäristöä ja maisemassa tapahtuvat muutokset sekä voimaloiden ääni ja näkyminen voidaan kokea virkistyskäyttöä häiritsevänä. Haitalliset vaikutukset korostuvat erityisesti sellaisilla alueilla, jotka ovat asukkaille tärkeitä virkistyskohteita ja joilla asukkaat liikkuvat paljon. Myös mahdolliset terveysriskeihin liittyvät pelot voivat heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä. Talviaikaan alueella liikkumiseen voi kohdistua vähäisiä rajoitteita lapoihin tai rakenteisiin muodostuvan jään irtoamisriskin vuoksi. Turvallisuusriski on kuitenkin todettu hyvin pieneksi ja rajoitteista ilmoitetaan esimerkiksi varoituskyltein.

Olemassa olevan tieverkoston parantaminen ja uusien teiden rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat alueen saavutettavuutta ja sitä kautta myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Uusi ja parannettu tiestö helpottaa marjastajien ja sienestäjien, luonnossa liikkuvien ja metsästäjien liikkumista alueella.

Tuulivoimahankkeen ei arvioida heikentävän merkittävästi hankealueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, joten vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäiset.

*Muut sosiaaliset vaikutukset: vaikutukset kiinteistöjen arvoon*

Oma asuinkiinteistö on monelle asukkaalle tärkein investointi koko elämänsä aikana, joten kiinteistön merkitys asukkaiden elämässä on suuri ja sen arvosta halutaan huolehtia. Tuulivoimahankkeiden yhteydessä asukkaat usein kantavat huolta tuulivoimaloiden ja sähkönsiirron rakentamisen vaikutuksesta kiinteistön arvoon ja asuinalueensa arvostukseen. Tutkimuksia tuulivoimahankkeiden vaikutuksista alueiden arvostukseen tai kiinteistöjen arvon alenemiseen ei Suomessa ole juurikaan tehty, mutta asukkaiden kokemana vaikutuksena asia on kuitenkin merkittävä.

Vuonna 2021 valmistuneessa tutkimuksessa Taloustutkimus (2021) arvioi tuulivoiman vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin Suomessa (https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima-ja-asuinkiinteistojen-hinnat-2022-1.pdf). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karvialla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoima-aluieta eri vuosina ja tehtiin yhteensä yli 1 000 asuinkiinteistöjen kauppaa. Tutkimusaineisto perustui Maanmittauslaitoksen Kiinteistötietopalvelun kautta saatavilla olevaan tietoon. Tutkimusaineistossa oli mukana kaikki vuosina 2013–2021 tehdyt asuinkiinteistöjen kaupat noin 10 kilometrin etäisyydellä edellä mainituissa kunnissa sijaitsevista tuulivoima-alueista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoima-aluetta enemmän muun muassa paikallisten asuntomarkkinoiden yleinen kehitys.

Myöskään maailmalla (mm. USA, Tanska, Ruotsi, UK) tehdyt tutkimukset tuulivoimaloiden vaikutuksesta kiinteistöjen arvoon eivät ole osoittaneet, että tuulivoimaloilla olisi vaikutusta kiinteistöjen myyntihintoihin - hintatasoa selittävät useat muut tekijät. Yksi laajimmista tutkimuksista on tehty USA:ssa vuonna 2013. Tutkimuksessa tarkasteltiin noin 50 000 asuntokauppaa yhdeksässä eri osavaltiossa ja kaikissa hankevaiheissa valmiit tuulivoima-alueet mukaan lukien. Aineistosta ei löytynyt tilastollisia viitteitä kiinteistöjen arvon alenemisesta tuulivoimaloiden lähialueilla. (https://www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/yhteiskuntavaikutukset/vaikutukset-kiinteistojen-arvoon)

### 17.6.3 Vaikutukset metsästykseen

FCG:n tekemien ympäristövaikutusten arviointien perusteella (tuulivoimahankkeet 2009–2023) metsästäjät kokevat tuulivoimahankkeiden usein pirstovan jäljellä olevia yhtenäisiä metsäalueita ja hävittävän osin ”erämaatunnelmaa”. Lisäksi voimaloiden ääni, varjostus ja näkyminen voidaan kokea metsästystä häiritsevänä eikä rakennettuja alueita koeta yleensä metsästykseen soveliaina. Esimerkiksi osa koiran kanssa metsästävistä ja koirakokeita järjestäneet tahot ovat kertoneet kokemuksista, ettei koiran haukkua ole välttämättä kuullut voimaloiden lähettyvillä. Koiran haukkumisen kuulumattomuudesta ei kuitenkaan ole tutkittua tietoa ja kaikki metsästäjät eivät ole huomanneet vaikutusta. Haukun kuulumattomuuteen voi vaikuttaa myös muut asiat, kuten sääolosuhteet, ja esimerkiksi kovalla tuulella koiran haukun kuuluminen metsässä on muutenkin haastavaa. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästystä ei rajoiteta tuulivoima-alueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästysalueilla eikä metsästys aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikkumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. voimajohtoaukeat).

Hankealuilla todennäköisesti metsästetään sekä hirviä että pienriistaa, sillä metsästäjien mukaan alueilla on kohtalaisesti metsäkanalintuja ja ainakin Kivarin alueella esiintyy hirviä erityisesti talvisaikaan. Lähialueen metsästäjillä ei ole omakohtaista kokemusta tuulivoima-alueista, ja suhtautuminen hankkeeseen vaihtelee positiivisesta kielteiseen. Asukaskyselyn mukaan noin 37 % vastanneista arvioi metsästykselle kohdistuvan hankkeen myötä kielteisiä vaikutuksia ja noin 18 % koki, ettei metsästykselle kohdistu vaikutuksia tai vaikutukset olisivat positiivia. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan kielteisimmin metsästykseen. Eniten metsästäjiä vaikuttaa huolestuttavan vaikutukset riistalajien esiintymiseen. (haastattelut 2024, asukaskysely 2023)

Arviointihetkellä tiedossa olevien metsästysseurojen alueille ei ole suunniteltu rakenteita, ja hankkeen merkittävimmät vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat Pärjänsuon metsästysseuran vuokra-alueisiin. Koska seuran alueista tai toiminnasta ei arviointihetkellä ole tarkempia tietoja, ei vaikutuksia voida kohdennetusti arvioida. Vaikutuksia metsästykseen arvioidaan yleisellä tasolla.

Hankkeen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästys todennäköisesti estyy hankealueella. Myös osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Rakennusaikainen haitta voi olla merkittävää, mikäli metsästysseurojen kaikki alueet sijoittuvat hankealueelle, jolloin toiminta voi estyä kokonaisuudessaan rakentamisen aikana. Rakennusaikainen haitta on kuitenkin ohimenevää, joten vaikutukset jäävät hyvin lyhytaikaisiksi (noin 1–2 vuotta).

Tuulivoimaloiden **toiminnan aikana** liikkumista alueella ei estetä ja ainoastaan sähköasemien alueet tullaan aitaamaan. Kokonaisuudessaan rakennetuksi ympäristöksi muuttuvan alueen laajuus on vähäinen (VE 1 noin 0,9 % ja VE 2 noin 0,5 %) suhteessa koko hankealueen laajuuteen ja suurin osa alueesta säilyy edelleen nykyisen kaltaisena. Hankealueella on ennestään laajasti tieverkostoa, joten uudet tiet pirstovat yhtenäisiä metsästysalueita hyvin vähäisesti ja alueen saavutettavuudessa liikenteelle ei tule juurikaan tapahtumaan muutosta nykytilanteeseen nähden. Tuulivoimaloiden huolto vaatii hyvin vähäistä liikennettä alueelle, mutta parantuva tiestö voi lisätä alueen virkistyskäyttöä pyyntiaikoina, joka saattaa häiritä metsästys- ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksestä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästystavoista kaikissa olosuhteista. Ajonopeudet huoltoteillä ovat alhaisia, mutta turvallisuutta voidaan lisätä esittämällä hirvenpyynnistä taikka koirakoetoiminnasta kertovaa kylttiä huoltoteillä toimintapäivinä.

Metsästyksen aiheuttamat vauriomahdollisuudet tuulivoimaloiden rakenteille on arvioitu erittäin epätodennäköisiksi eikä Suomessa tuulivoima-alueilla sen vuoksi edes harkita metsästyksen rajoittamista. Kiväärinluodin osuessa esimerkiksi tuulivoimaloiden laparakenteisiin on kuitenkin mahdollista, että vahingon aiheuttanut metsästäjä voisi joutua korvausvastuuseen. Suomessa ei ole aiheesta ennakkotapauksia, mutta yleisesti ottaen toisen omaisuuden vaurioittamisesta seuraa korvausvastuu ja aseen kanssa toimiessa vastuu on korostunutta. Luodin aiheuttama vahinkoriski on suurempi sen osuessa kevyt rakenteisiin lapoihin kuin teräksiseen runkoon ja vaurio tulisi todennäköisesti korjata, jotta lapamurtuman mahdollisuus ei kasvaisi. Vahingon riski arvioidaan todelliseksi ainoastaan kiväärillä tapahtuvan linnustuksen osalta, jossa tähtääminen tapahtuu ylöspäin puuhun ja luoti voi, jopa linnun läpi kuljettuaan, jatkaa matkaansa ennakoimattomasti ja kauas. Latvalinnustuksessa voimaloiden rakenteet tulisi siis ammuttaessa ottaa huomioon yli kilometrin etäisyydelle. Muiden metsästysmuotojen ei arvioida aiheuttavan minkäänlaista riskiä tuulivoimaloiden rakenteille, sillä ampuminen tapahtuu matalalla ja luodin lentorata on lähinnä vaakatasossa tai alaviistoon ja esimerkiksi haulikon kantama on vain noin 50 metriä.

Hankealue ei tule olemaan kokonaan poissa metsästyskäytöstä, mutta toimintaympäristössä ja maisemassa tulee tapahtumaan muutoksia, jotka voivat vaikuttaa metsästystoimintaan.

Metsästäjät joutuvat tällä alueella kiinnittämään aiempaa enemmän huomiota ampumasektoreihin sekä turvallisuuteen ja latvalinnustaminen hankealueella voi muodostaa riskin korvausvelvollisuuksista, joskin riski on hyvin epätodennäköinen. Riski voi kuitenkin vaikuttaa metsästäjien halukkuuteen kiväärillä tapahtuvaan latvalinnustukseen alueella, sillä voimalat sijoittuvat laajalle alueelle noin 700–1000 metrin päähän toisistansa ja täysin turvallisen ampumasektorin hahmottaminen voi olla haastavaa.

Metsästyskokemukseen vaikuttavat tekijät voidaan kokea hyvin erilaisina, eikä alueella varsinaisesti metsästävän seuran arvostamista asioista ole käsitystä. Asukaskyselyn mukaan vaikutukset metsästystoimintaan koettiin selkeästi enemmän kielteisiksi kuin positiiviksi, joten hankkeella arvioidaan olevan heikentäviä vaikutuksia metsästyksen miellyttävyyteen. Kokonaisuudessaan nyt haastatelluille metsästysseuroille sekä valtion mailla metsästäville toimintaympäristöön ja metsästyksen miellyttävyyteen hankkeella arvioidaan olevan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jotka voivat liittyä maisemassa ja riistalajien kulkemisessa tapahtuviin muutoksiin. Varsinaisesti hankkeen suunniteltujen rakenteiden alueilla metsästävälle seuralle vaikutukset voivat ilmetä voimakkaampina, mikäli iso osa metsästysalueista sijoittuu tuulivoima-alueille ja muutos koetaan hyvin kielteisenä. Tällöin toimintaympäristössä ja riistalajien esiintymisessä. Vaikutuksia metsästämiseen hankealueella voi olla laajemmalti ja voimakkaammin, mikäli riistalajien elinalueet ja kulkureitit muuttuvat tai ne siirtyisivät joko hetkellisesti tai pysyvästi muualle ja osin naapuriseurojen puolelle.

*Vaikutukset riistalajistoon*

Riistalajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muuhunkin eläimistöön ja linnustoon kohdistuvat vaikutukset, joita kuvataan laajasti **selostuksen linnusto- ja eläimistöosioissa kappaleissa 14 ja 15** ja niihin viitataan tässä osiossa tiivistetysti. Riistakantojen tila ja kannanvaihtelut vaikuttavat oleellisesti metsästyksen toteutumiseen ja tuulivoimahankkeen vaikutukset niihin riippuvat yleisesti alueen elinympäristörakenteesta ja seudun ihmisvaikutteisuudesta ennen hanketta.

Tuulivoima-alueella havaittiin melko runsaasti teeriä sekä vähäisemmin metsoja ja riekkoja. Alueelta ei tunnistettu metson soidinpaikkoja voimalapaikkojen läheisyydestä ja teeren soidinalueet sijoittuivat avosoille, jotka myös jäävät rakentamisen ulkopuolelle. Metsäkanalintujen esiintymiseen hankealueella arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, jotka muodostuvat elinympäristöjen muutoksesta sekä tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista häiriövaikutuksista, kuten törmäysriskin vähäisestä lisääntymisestä (kappale *14.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon*).

Tuulivoima-alueet lisäävät häiriötä eläinten elinympäristöihin, varsinkin rakennusaikana ja lisäksi ne usein pirstaloivat ennen yhtenäisiä elinalueita. Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet pirstaloivat nykyisiä elinympäristöjä hyvin vähäisesti, sillä se rakentuu lähinnä olemassa olevien teiden varteen ja jo valmiiksi metsäteollisuuden pirstaloimille alueille, kuten hakkuuaukeille ja taimikoille. Alueelle ei myöskään ole tulossa uutta tieverkostoa laajasti, jolloin alueen saavutettavuus liikenteelle ei juurikaan muutu. Pääosin tavanomaiselle eläinlajistolle eli riistalajistolle voimaloiden ja huoltotiestön häiriövaikutukset (kuten voimaloiden melu, lapojen valon ja varjon välke sekä lisääntyvä ihmistoiminta teillä) jäävät hyvin paikallisiksi rakennuspaikkojen lähiympäristöön, eikä alueiden vähäinen välttely vaikuta laajemmin riistakantojen elinvoimaisuuteen (kappale *15.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön*).

Varsinaisia tutkimuksia tuulivoimaloiden vaikutuksista eläinlajeille on toistaiseksi vielä hyvin vähän, ne ovat olleet kestoltaan melko lyhytaikaisia, eikä niitä ole tehty kaikille lajeille tai Suomen olosuhteissa. Pienriistalajeihin, kuten jäniksiin, kettuihin ja pienpetoihin kohdistuneissa tutkimuksissa voimaloiden välttelyä ei ole juurikaan havaittu tai sitä on tapahtunut muutamien satojen metrin alueella (Tolvanen ym. 2023). Tutkimuksia ei esimerkiksi ole kohdistettu hirveen (*alces*

*alces),* jonka elinalueet ovat hyvin laajat. Hirvien tiedetään Suomessa tottuneen mm. tiestöihin ja raideliikenteeseen ja myös tuulivoima-alueilta on havaintoja elinvoimaisista hirvikannoista (FCG seurantahankkeet 2014–2021). Eläinten on tutkimuksissa myös havaittu palaavan tuulivoima-alueille, vaikka ne ovat ensin vältelleet alueita ja tottumista varsinkin riistalajistolle pidetään melko todennäköisenä, sillä ne ovat muuta lajistoa (kuten suurpetoja) vähemmän herkkiä elinympäristöissään tapahtuville muutoksille. Rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen voi myös tarjoaa uutta ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujyrsijöille, mikä edes auttaa eläinten säilymistä alueella (kappale *15.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön*).

Kokonaisuudessaan riistalajiston esiintymiselle tuulivoima-alueella arvioidaan vähäisen kielteisiä vaikutuksia, sillä alueelle tulee lisää häiriötekijöitä ja yhtenäisiä metsäalueita pirstaloituu vähäisesti, mikä voi muuttaa nykyisiä kulkureittejä. Laajemmin riistakannoille ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, sillä rakentamista tapahtuu melko pienelle alueelle, riistalajeille tärkeitä elinympäristöjä jää alueelle jatkossakin eikä ihmistoiminnan arvioida merkittävästi muuttuvan nykytilanteeseen nähden (kappale *15.4.1 Vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön*).

## 17.7 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

*Kivari*

Yhteistuulen tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta.

Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Virkistyskäyttäjät, metsästäjät ja asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoima-alueen mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoima-alueesta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoima-alueilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tehokkaalla tiedottamisella, kattavalla tiedolla ja asukkaiden sekä loma-asukkaiden kuulemisella, voidaan pelkoja hälventää. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

*Pärjä*

Yhteistuulen tuulivoimahanke vaikuttaa hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen pääosin maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvien muutosten kautta.

Merkittävimmät maiseman muutoksesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat hankealueen lähiympäristön vakituiselle ja loma-asutukselle. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat pääosin kokemusperäisiä. Vaikutusten kokemisessa on suuria

yksilökohtaisia eroja. Vaikutukset kohdistuvat luonnollisesti voimakkaimmin tuulivoimaloiden lähellä asuviin ja niihin asukkaisiin, jotka kokevat maisemavaikutukset tai tuulivoimaloiden äänen ja välkkeen häiritseväksi.

Tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä hankealueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä tulevaisuudessakaan. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisalasta on pieni. Virkistyskäyttäjät, metsästäjät ja asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritsevänä.

*Pärjän* alue sijaitsee lähempänä Syötteen virkistysaluetta ja on mahdollista, että tuulivoima-alueen rakentaminen vaikuttaa virkistysreitistöjen kehittämiseen mm. maisemassa tapahtuvien muutosten vuoksi. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä eivätkä kaikki matkailijat tai virkistyskäyttäjät koe maisemanmuutoksia negatiivisina.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoima-alueen mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoima-alueesta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoima-alueilla silti kokea olevan vaikutuksia ihmisten terveyteen. Myös tuulivoimaloihin liittyvät pelot voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Tehokkaalla tiedottamisella, kattavalla tiedolla ja asukkaiden sekä loma-asukkaiden kuulemisella, voidaan pelkoja hälventää. Tutkimusten mukaan tuulivoimaloilla ei ole todellisia suoria terveysvaikutuksia.

*Metsästys*

Alueen tuulivoimarakentamisen arvioidaan voivan vähäisesti muuttaa riistalajiston totuttua esiintymistä ja kulkemista hankealueella. Hankealueella metsästyksen toimintaympäristö ja maisema tulevat muuttumaan nykyisestä, mutta muutos ei lähtökohtaisesti estä alueella metsästämistä ja saalismahdollisuuden arvioidaan pysyvän lähes nykyisen kaltaisena, joten muutos arvioidaan vähäiseksi. Alueella metsästävälle seuralle ei kohdennetusti voitu arvioida vaikutuksia, mutta muille lähialueen metsästysseuroille sekä valtion mailla metsästäville arvioidaan kohdistuvan korkeintaan vähäisiä vaikutuksia, jotka liittyvät riistalajien nykyisten kulkureittien mahdollisiin muutoksiin ja kaukomaisemassa tapahtuviin muutoksiin (voimaloiden näkyminen maisemassa). Maisemassa tapahtuvat muutokset voidaan kokea negatiivisina, mutta niillä ei ole suoraa vaikutusta metsästystoimintaan.

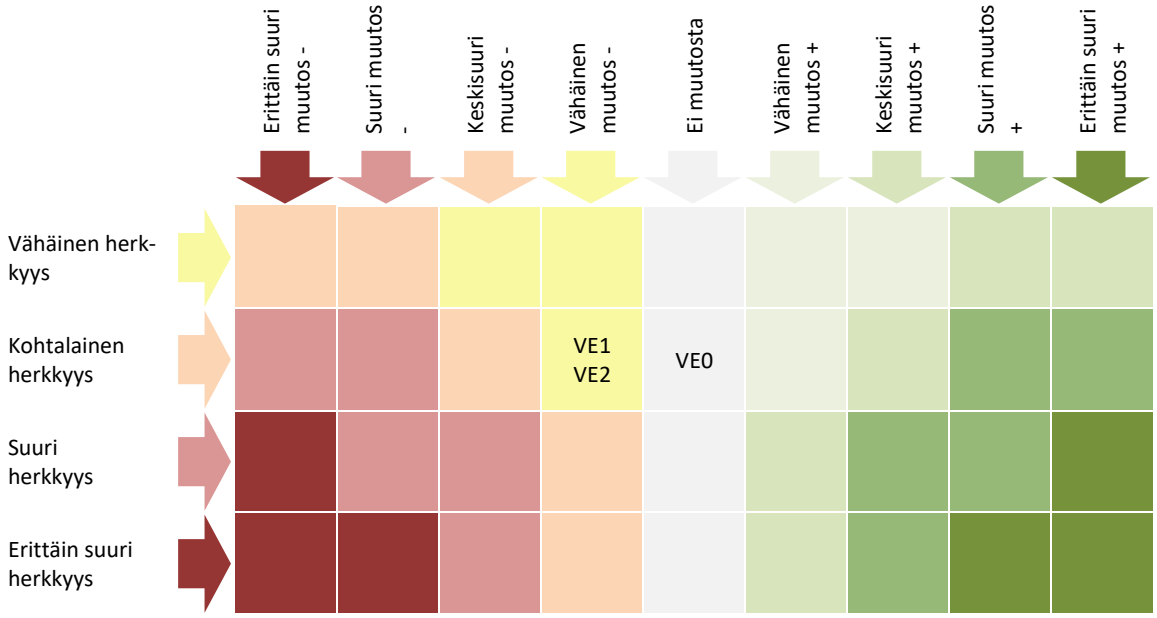
*Taulukko 65. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | **VE 0** | **VE 1** | **VE 2** |
| Asumisviihtyisyys | Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Asukkaille maisema- ja äänivaikutukset ovat merkityksellisiä. Muutoksen kesto on melko pitkäaikainen ja voi aiheuttaa muutoksia totutussa. | Ei vaikutusta | Kohtalainen - | Kohtalainen - |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | VE 0 | VE 1 | VE 2 |
| Ihmisten terveys ja turvallisuus | Tuulivoimaloiden aiheuttama melu ja matalataajuinen melu. Tuulivoimaloiden rakenteista ja lavoista irtoava lumi ja jää talvisin. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen virkistyskäyttö (marjastus, sienestys, ulkoilu, alueella liikkuminen) | Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen ja uusien tiealueiden poistuminen virkistyskäytöstä. Muutokset maisemassa, valo-olosuhteissa ja äänimaisemassa. Pärjän hankealue vaikuttaa enemmän Syötteen virkistysalueen mahdolliseen jatkokehittämiseen vaikkei rakentuminen virkistyskäyttöä estäkään. Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Metsästys | Hankealueen välittömässä läheisyydessä metsästäville seuroille ja valtion maille kohdistuva maiseman muutos sekä riistalajien esiintymiseen kohdistuvat häiriötekijät ja nykyisten kulkureittien mahdolliset vähäiset muutokset.<br>Vaikutuksia hankealueella metsästäville ei voitu kohdennetusti arvioida. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Olemassa olevien teiden parantaminen ja uusien rakentaminen sekä teiden ympärivuotinen kunnossapito. | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Kiinteistöjen arvo | Muutokset asumisviihtyisyydessä. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

*Taulukko 66. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




### 17.7.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä sekä metsästysseuroja säännöllisesti. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoima-alueen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjaamisella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriöitä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Näin ollen keskeinen keino mahdollisten terveysvaikutusten vähentämiseksi on voimaloiden sijoittaminen riittävän kauas asuin- ja lomarakennuksista sekä melutason pitäminen mahdollisimman alhaisena ja sellaisena, etteivät melun ohjearvot ylity lähimmissäkään asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteenä oleva suojapuusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Metsästystoimintaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla huomioon alueella jo olemassa olevat metsästykseen liittyvät rakenteet ja riistanhoitoalueiden jatkokäyttö. Ensisijainen lievennyskeino on keskustelu ja riittävä tiedotus hanketoimijan ja metsästäjien välillä. Esimerkiksi rakentamista hankealueella voi ajoittaa tai vaiheistaa, jotta metsästäjät voivat suunnitella omaa metsästystään alueille, joihin rakentamistoiminta aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja metsästystoiminta kokonaisuudessaan estyy seuralta alueella rakentamisen aikana, voi mahdollisia taloudellisia menetyksiä (maa-alueen vuokraa tai lupamaksuja)

pyrkiä korvaamaan. Riistalajiston säilymistä alueella voi edes auttaa ylläpitämällä tai edistämällä alueella tehtävää riistanhoitoa yhteistyössä metsästäjien kanssa.

Tuulivoiman vaikutuksista metsästykseen ja riistakantojen tilaan on myös hyvä pitää seurantaa esimerkiksi metsästäjien kokemuksia kuunnellen. Riistakolmiolaskelmat on luotu yleiseen valtakunnan tason riistakantojen seurantaan eikä yksittäisistä tuloksista voida päätellä kantojen tilaa tai erotella kantoihin vaikuttavia tekijöitä. Kuitenkin aktiivisen laskennan ylläpidolla voidaan saada tulevaisuudessa laajempaa tietoa tuulivoiman vaikutuksista riistakantoihin esimerkiksi maakunnallisessa mittakaavassa, joten mikäli alueelle sijoittuu riistakolmioita, on niiden aktiivista laskemista hyvä pitää yllä.

### 17.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat moniulotteisia ja erityisesti koettujen vaikutuksien arviointi on haastavaa, koska vaikutuksien kokeminen on subjektiivista. Eri henkilöt kokevat vaikutukset eri tavoin ja myös hankealueen merkitys asukkaiden elinympäristössä on erilainen. Tämän takia yleistävään vaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuutta.

Ihmiset voivat myös muuttaa käsityksiään esimerkiksi vaikutusarviointien tulosten tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien perusteella. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat siis osin sidoksissa arvioinnin ajankohtaan. Arvioinnin ajankohta vaikuttaa myös vaikutusten kokemiseen. Suunnitteluvaiheessa tuulivoima-alueen synnyttämät muutokset elinympäristössä ovat vielä epäselviä.

Koska hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden arviointi perustuvat pääosin hankkeen muihin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Metsästykseen kohdistuvien vaikutusten epävarmuustekijät ovat pitkälti riippuvaisia riistaeläimistöä koskevien vaikutusten ja niin ollen myös epävarmuuksien toteutumisesta. Metsästysseurojen alueet saadaan käyttöön seuroilta haastatteluiden yhteydessä, ja ne vastaavat haastattelu hetkellä ollutta tilannetta. Alueet voivat muuttua vuosittainkin, mikäli maanvuokrasopimuksia ei jatketa, aluelupia ei myönnetä tai seurojen kokoonpano muuttuu esimerkiksi seuran jakamisen tai lopettamisen seurauksena. Usein samoilla alueilla vuosia metsästäneillä vakiintuneilla seuroilla alueet pysyvät kuitenkin suhteellisen muuttumattomia.

Arvioinnin yhteydessä ei saatu hankealueilla metsästävän tahon metsästysalueita tietoon, joten vaikutuksia ei voitu kohdennetusti arvioida. Vaikutukset voivat ilmetä vähäistä voimakkaampina, mikäli suurin osa seurojen nykyisin käytettävissä olevista alueista sijoittuisi rakenteiden alueille ja muutos koettaisiin negatiivisena. Vaikutusten voimakkuudesta jää epävarmuutta. Riistalajiston esiintymiselle ei kuitenkaan ole arvioitu voimakkaita negatiivisia vaikutuksia ja pääosin tuulivoima-alueilla metsästystä voi jatka kuten ennenkin, joten vaikutukset eivät välttämättä ilmene merkittävästi suurempina.

# 18 ÄÄNI/MELUVAIKUTUKSET

## 18.1 Vaikutusten tunnistaminen

Melu on ääntä, joka häiritsee kuulijaa. Tuulivoimahankkeessa vaikutusta äänimaisemaan – joka siis voidaan kokea meluna - aiheutuu hankkeen eri vaiheissa. Rakentamisvaiheessa mm. teiden ja tuulivoimaloiden rakentamisesta syntyy ääntä. Tuulivoimaloiden ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynaamisesta liikkeestä sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneistosta, mutta se peittyy lapojen huminan alle (Di Napoli 2007).

Mahdollisesti meluksi koettua ääntä syntyy myös hankkeen aiheuttamasta liikenteestä.

Äänen leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä tuulen nopeudesta ja ilman lämpötilasta eri korkeuksilla. Äänen kuuluvuuden kannalta olennaista on taustaäänen taso. Taustaääntä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen kohina ja puiden lehtien havina).

## 18.2 Vaikutusalue

Äänen tai melun vaikutukset ulottuvat niin laajalle alueelle kuin ääni tai melu on havaittavissa. Tuulivoimaloiden äänen vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä, sen lähtöäänitasoista sekä voimalaitosten koosta.

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös sitä, aiheuttavatko Yhteistuulen Pärjän ja Kivarin tuulivoima-alueen tuottamat äänet muiden lähialueen tuulivoima-alueen äänien kanssa yhteisvaikutuksia.

## 18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden tuottaman äänen mallintamisessa noudatetaan ympäristöministeriön ohjetta ”Tuulivoimaloiden melun mallintaminen (2/2014)” sekä ISO 9613-2 -standardia. Tuulivoimaloiden äänen vaikutukset arvioidaan WindPRO-ohjelmalla suoritetun mallinnuksen pohjalta asiantuntijaarviona. WindPRO-ohjelmisto on kehitetty tuulivoimaloiden ympäristövaikutusten arviointiin. WindPRO-ohjelma käyttää melun leviämisen mallintamiseen digitaalista kolmiulotteista maastomallia ja pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Tuulivoimaloiden äänen leviäminen mallinnetaan hankkeesta vastaavan valitsemalla voimalatyypillä.

Melumallinnus esittää teoreettisen tilanteen tuulivoimaloiden synnyttämästä äänestä, jossa tuulivoimaloiden äänen lähtötasot ovat suurimmat mahdolliset ja ääni leviäisi joka suuntaan. Mallinnuksen perusteella on laadittu kartat, joissa esitetään hankevaihtoehtojen tuottamat keskiäänitasot (LAeq).

Meluselvitykseen on kerätty tietoa tuulivoimaloiden melun ominaispiirteistä, melun ohjearvoista, paikallisista olosuhteista sekä mallinnusmenetelmistä. Pääasiallisena laskentatyökaluna on käytetty WindPRO-ohjelmiston DECIBEL-moduulia sekä ISO 9613-2 standardin mukaisia oletuksia ja lähtöarvoja. Mallinnus ja raportointi on tehty noudattaen ympäristöministeriön helmikuussa 2014 julkaisemia ohjeita (Tuulivoimaloiden melun mallintaminen, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014). Mallinnuksen tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa (liite 12).

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melumallinnusraportissa (liite 12).Tuloksia on vertailtu valtioneuvoston asetuksen ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoista 1107/2015). Rakennusten äänieristys on laskettu DSO 1284 -menetelmän mukaisesti, käyttäen R-ohjelmistoa laskentatyökaluna, ja tuloksia on vertailtu asumisterveysasetuksessa oleviin sisämelun ohjearvoihin. Lisäksi pienitaajuisen

melun laskennassa on käytetty Turun Ammattikorkeakoulun tutkimuksessa (ANOJANSSI-projekti, 2020) ehdotettuja vaihtoehtoisia eristyskertoimia.

Yhteistuulen tuulivoimaloiden äänenpainetasot on mallinnettu käyttäen napakorkeuksiltaan 214 metriä korkeita voimaloita. Lähtötietoina eli referenssivoimalana on käytetty tuulivoimalaitosvalmistaja Vestaksen V172 7.2MW serrated blade -voimalaa ja sen äänitietoja. Laskelmissa tuulivoimalan kokonaisäänitaso on 106,9 dB(A) + 2,0 dB(A) epävarmuusmarginaali. Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimalavalmistajan ilmoittamia, ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti määriteltyjä, melupäästön takuuarvoja. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa (liite 12).

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina erillisessä melumallinnusraportissa (liite 12). Tuulivoiman läheisyydestä on valittu 13 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu erillisessä melumallinnusraportissa (liite 12).

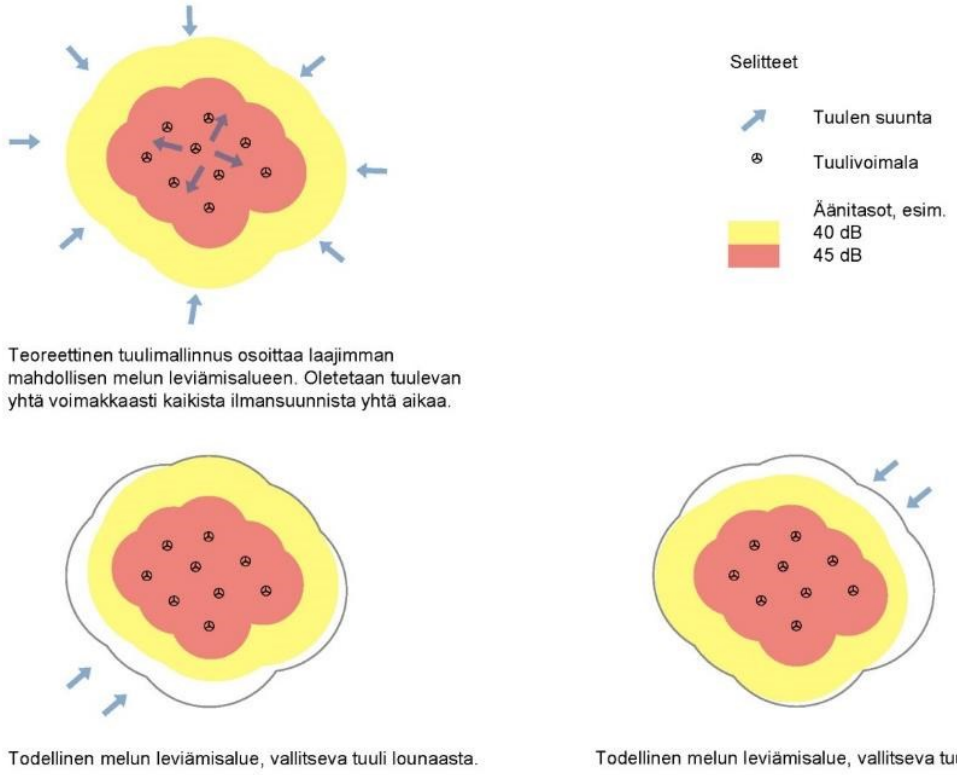
Hankealueen muiden nykyisten melulähteiden melua arvioidaan asiantuntijan toimesta sanallisesti laadittujen mallinnusten ja samankaltaisten projektien tuomien kokemusten perusteella. Arvioinnin tuloksena esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta suhteellisesta muutoksesta nykymelutasoihin.

Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallisin meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Äänen leviämistä ja sen vaikutuksia arvioidaan hanketta lähimpinä sijaitsevien asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.

Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

Melumallinnukset on laatinut DI Elina Sippola sekä insinööri (AMK) Ilmari Katajamäki Etha Wind Oy:stä. Vaikutusten arvioinnista on vastannut FM Henna Träskelin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.




*Kuva 155. Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alarivissä.*

## Tuulivoimalamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutusten arvioinnissa käytetään Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

*Taulukko 67. Tuulivoimaloiden melutason ohjearvot ulkona (Valtioneuvoston asetus 1107/2015).*

| Tuulivoimaloiden ulkomelutaso | $L_{Aeq}$ klo 7–22 | $L_{Aeq}$ klo 22–7 |
|---|---|---|
| **Ulkona** | | |
| Pysyvä asutus | 45 dB | 40 dB |
| Vapaa-ajan asutus | 40 dB | 40 dB |
| Hoitolaitokset | 45 dB | 40 dB |
| Oppilaitokset | 45 dB | - |
| Virkistysalueet | 45 dB | - |
| Leirintäalueet | 45 dB | 40 dB |
| Kansallispuistot | 40 dB | - |

## Matalataajuinen melu

Matalataajuinen melu laskettiin Ympäristöministeriön ohjeen 2/2014 mukaisin menetelmin käyttäen voimalavalmistajilta saatuja arvioita niiden äänitehotasoista.

Ohje 2/2014 antaa menetelmän matalataajuisen melun laskentaan rakennusten ulkopuolelle. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetus 2015 antaa matalataajuiselle melulle toimenpiderajat asuinhuoneissa. Rakennusten sisälle kantautuva äänitaso arvioitiin Turun AMK:n

(Keränen, Hakala ja Hongisto, 2018) julkistamien Anojanssi projektin tulosten mukaisten ääneneristävyysarvoin ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

*Taulukko 68. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasotja suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi projektin tulosten mukaisesti (alarivi).*

| Terssin keskitaajuus, Hz | 20 | 25 | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Painottamaton keskiäänitaso sisällä, $L_{eq,\ 1h}$, dB | 74 | 64 | 56 | 49 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 |
| DLσ [dB] | 7.6 | 8.3 | 9.2 | 10.3 | 11.5 | 13.0 | 14.8 | 16.8 | 18.8 | 21.1 | 22.8 |

### 18.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys meluvaikutuksille määräytyy taustamelutason mukaan. Taustamelutasoon vaikuttavat alueen toiminnot kuten maa- ja metsätalousalueiden sekä turvetuotantoalueiden sijoittuminen sekä liikenteen ja asutuksen määrä kyseisellä alueella. Herkkyystasoon vaikuttavat myös alueen ja asutuksen luonne, jota määrittävät esimerkiksi loma-asutus, turismiin liittyvät toiminnot tai koulujen läheisyys.

Meluvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla melumallinnusten tuloksia melusta annettuihin ohjearvoihin. Tuulivoima-alueen toiminnasta aiheutuvia melutasoja on verrattu valtioneuvoston asetuksen mukaisiin tuulivoimamelun ohjearvoihin. Meluvaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

## 18.4 Nykytila

Äänimaisemalla tarkoitetaan melun, luonnon äänten, ihmisen tai teknologian äänten kokonaisuutta, jossa kulloinkin olemme. Esimerkiksi liikenteen humina, meren kohina tai kosken pauhu ovat perusääniä, joihin totutaan. Lehtipuiden havina voi tuulisena päivänä aiheuttaa 40–50 dB äänitason. Linnunlaulu voi voimakkaimmillaan olla yli 50 dB. Perusääntä ei tietoisesti havaita, mutta muutokset näissä äänissä vaikuttavat kuulijaan. Esimerkiksi maantien lähellä yksittäisen ajoneuvon ohiajo voi aiheuttaa hetkellisen 50–70 dB äänitason.

Yhteistuulen hankealue on pääasiallisesti metsätalouskäytössä. Nykytilanteessa alueen äänimaisema on metsätalousalueelle tyypillistä äänimaisemaa. Hankealueiden ympärillä sijaitsee asutusta ja teitä, eikä hankealueiden ympäristön äänimaisemaa voida näin ollen tulkita hiljaiseksi alueeksi, jonka vaalimiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota.

## 18.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 18.5.1 Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Tuulivoimaloiden rakentamisen aikana melua syntyy huoltoteiden, voimaloiden perustusten ja kaapeloinnin sekä voimaloiden pystytyksen työvaiheista. Melun kannalta merkittävimmät vaiheet ovat teiden ja perustusten rakentamisen aikana, jolloin voi esiintyä myös vähäisissä määrin impulssimaista melua. Syntyvä melu on normaaliin rakennusmeluun verrattavissa olevaa työkoneiden ja työmaan liikenteen aiheuttamaa melua. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoima-aluetta laajemmalle. Työkoneiden äänitehotasot ovat suurimmillaan paikallisesti yhteensä noin 115 desibeliä. Melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä (*geometrinen vaimenema: L=Lwa+3+11-20lg(d)*). Raskaan liikenteen ajoneuvoista aiheutuu

hetkellisesti enimmillään noin 60 dB äänitehotaso noin 100 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä, mikä vastaa normaalin keskustelun äänitasoa.

Voimaloiden rakennuspaikat ja uudet tiet sijoittuvat etäälle lähimmistä vakituisista asuinrakennuksista tai lomarakennuksista. Tällä etäisyydellä ei Valtioneuvoston päätöksen mukaisen, asumiseen käytettävillä alueilla sovellettavan päiväajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoima-alue rakennetaan yhdessä tai enintään kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoima-alueen rakentamisen aikana on paikallista, ajoittuu pääasiallisesti päiväaikaan ja on kestoltaan melko lyhyttä, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa lähiasutukselle. Rakentamisaikaisen liikenteen aiheuttamia melu- ym. vaikutuksia on arvioitu luvussa *20.5.1 Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset*. Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

### 18.5.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

*Hankevaihtoehto VE0*

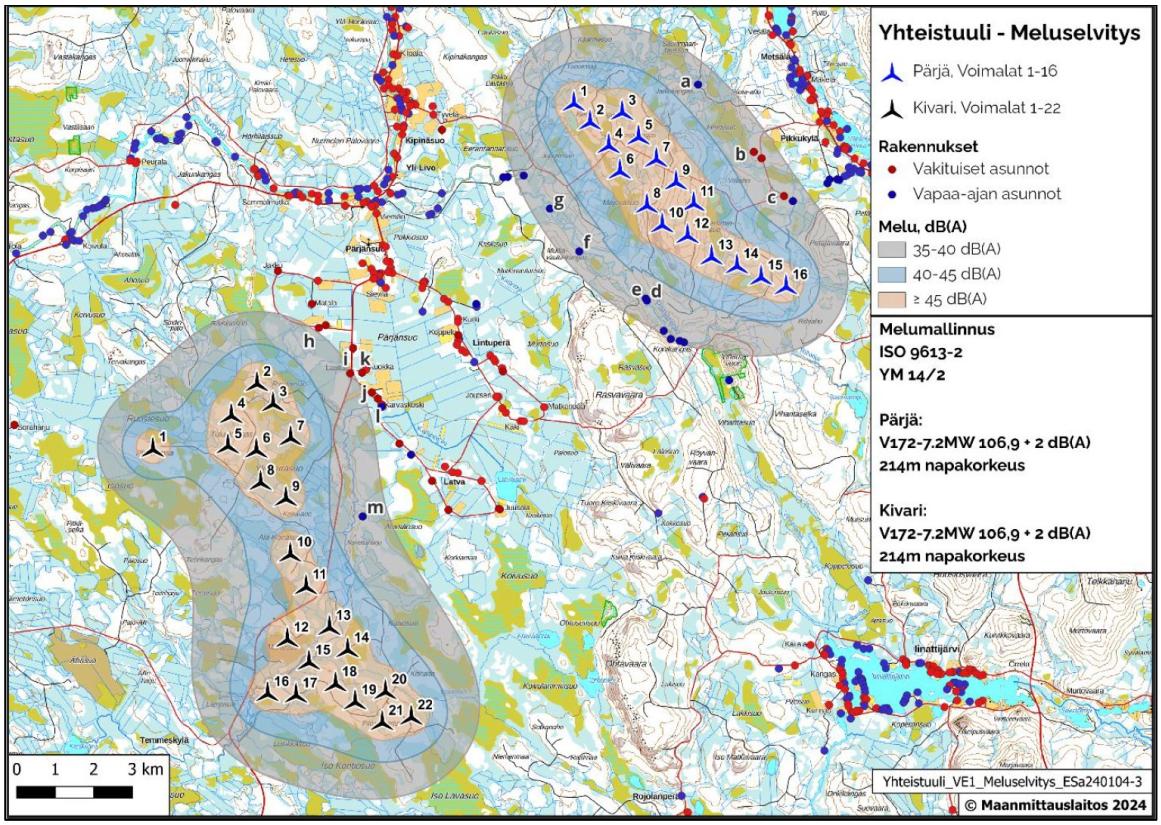
Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

*Hankevaihtoehto VE1*

Seuraavassa kuvassa (Kuva 156) on mallinnettu Yhteistuulen vaihtoehdon VE1 tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tarkemmat laskentatulokset laskentapisteiden kohdalla on esitetty liitteessä 12.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Tuulivoima-alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että Yhteistuulen tuulivoimaloiden meluvaikutukset ovat vähäiset kielteiset.



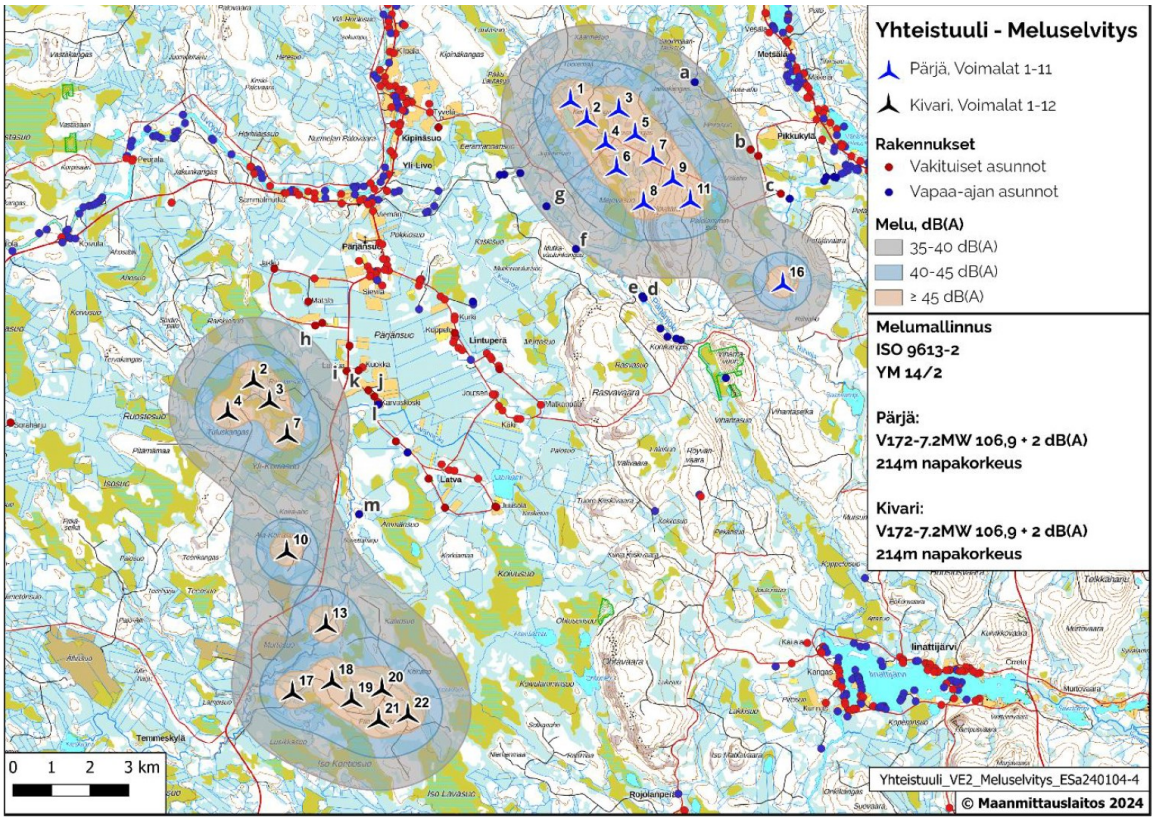

*Kuva 156. Melumallinnus VE1. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja lähtömelutaso 106,9 + 2 dB(A). Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-M.*

## *Hankevaihtoehto VE2*

Seuraavassa kuvassa (Kuva 157) on mallinnettu Yhteistuulen vaihtoehdon VE2 tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tarkemmat laskentatulokset laskentapisteiden kohdalla on esitetty liitteessä 12.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Tuulivoima-alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että Yhteistuulen tuulivoimaloiden meluvaikutukset ovat vähäiset kielteiset.




*Kuva 157. Melumallinnus VE2. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja lähtömelutaso 106,9 + 2 dB(A). Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-M.*

*Matalataajuinen melu*

Pienitaajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoima-aluetta lähimmille asuin- tai vapaa-ajan rakennuksille (havainnointipisteet A-M). Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat pienitaajuiselle melulle alittuvat lähimmissä asunnoissa. Vapaa-ajan asuntojenkin kohdalla sisätilojen toimenpiderajat alittuvat. Myös kauempana sijaitsevissa asunnoissa toimenpiderajat alittuvat, koska pienitaajuinen melu vähenee etäisyyden kasvaessa.

Laskennassa on käytetty laskentastandardissa todettuja äänieristysominaisuuksia, joten todellinen pienitaajuinen melu voi poiketa lasketusta arvosta (DSO laskentamenetelmässä käytetään ainoastaan talojen keskimääräistä äänieristystä). Lasketut arvot eivät kuitenkaan ole lähellä asumisterveysasetuksen toimenpideraja-arvoja, joten arvion mukaan marginaalit ovat riittävät, eivätkä raja-arvot ylity.

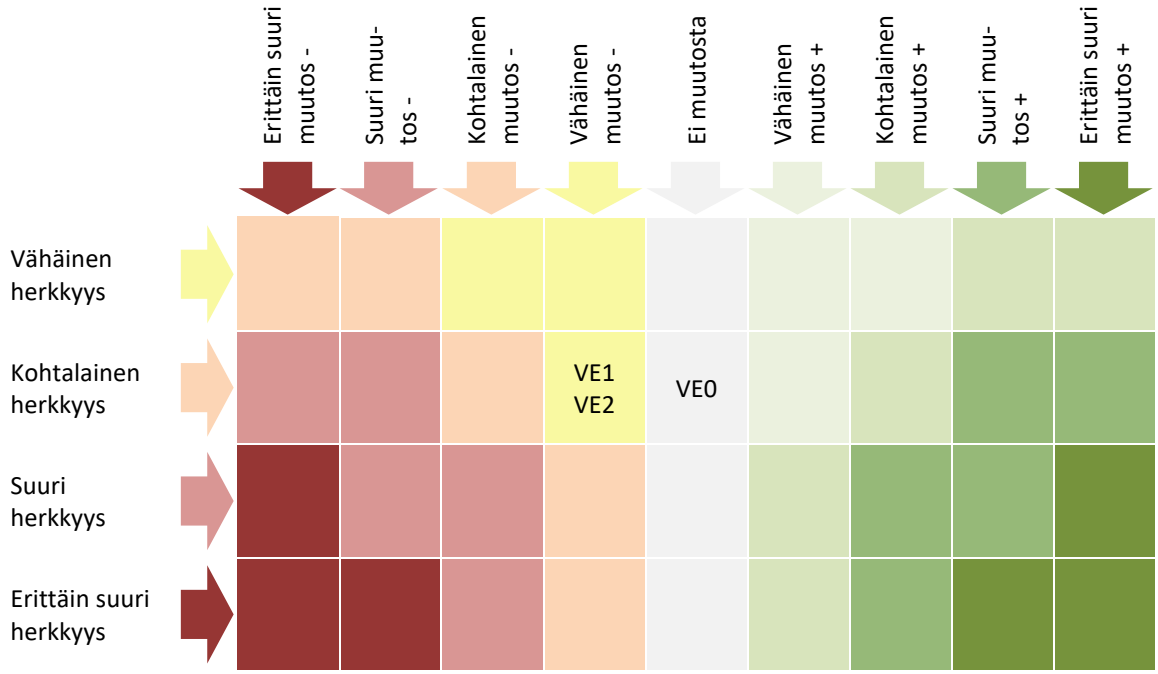
Tulosten perusteella voidaan todeta, että Yhteistuulen tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat vähäiset. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa (liite 12).

## 18.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ympäristön asuin- tai vapaa-ajan rakennusten kohdalla kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten meluvaikutuksia ei aiheudu.

*Taulukko 69. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus äänimaisemaan. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




### 18.6.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaisia meluhaittoja voidaan vähentää huolellisella työn suunnittelulla sekä käyttämällä vähän melua tuottava koneita ja työmenetelmiä. Maanrakennustöiden aikana syntyviä ylijäämämassoja voidaan tarvittaessa käyttää meluesteinä töiden ajan. Todennäköisyys näiden tarpeelle on kuitenkin hyvin pieni. Linnustoon ja eläimistöön kohdistuvien meluhaittojen vähentämiseksi äänekkäimmät työvaiheet tulisi pyrkiä ajoittamaan pesintä- ja poikimisaikojen ulkopuolelle.

Tuulivoima-alueen toiminnan aiheuttamia meluhaittoja vähennetään tehokkaimmin huolellisella tuulivoimaloiden valinnalla ja sijoittelulla. Eri valmistajien saman tehoisissa tuulivoimaloissa on eroja. Modernien tuulivoimalaitosten lähtöäänitasoa voidaan tarvittaessa rajoittaa laitoksen säätö- ja ohjausjärjestelmän avulla siten, että äänitaso voidaan pitää alle ohje- ja suositusarvorajojen. Tuulivoimaloiden erilaisilla siipiratkaisuilla voidaan myös vaikuttaa voimaloiden melutasoon. Tässä hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta rajoitustoimille.

## 18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Melun leviämislaskentojen epävarmuus muodostuu emission, eli äänitehotason epävarmuudesta, äänen etenemisen osalta pääosin ilman eri kerrosten lämpötilojen ja ilmavirran pyörteisyyden aiheuttamasta epävarmuudesta sekä vastaanottopisteen taustamelusta. Selvityksessä on arvioitu, että laskennan epävarmuus on korkeimmalla äänitasolla noin +3 dB ja matalimmalla -6 dB, johtuen tuulisuustilastojen sekä melun todellisen leviämisen epävarmuuksista. Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että kaikki epävarmuustekijät on huomioitu melun laskennassa käyttämällä parametreja, jotka on asetettu korkeimman melutason antaviksi. Tällöin laskentatulosten ylittävä melutaso on huomattavasti epätodennäköisempi kuin sen alittava.

Melumallinnusta tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät siinä esiintyvät melutasot esiinny yhtäaikaisesti joka puolella tuulivoima-aluetta. Mallinnuksen tulokset vastaavat pääosin tilannetta myötätuulen vallitessa tuulivoimalalta tarkastelupistettä kohti. Melutasojen toteutuminen maastossa riippuu merkittävästi tuuliolosuhteista. Rakennusten ääneneristävyydessä on suuria

yksilöllisiä eroja matalilla taajuuksilla ja sisällä vallitsevaan äänitasoon vaikuttaa merkittävästi myös huoneen mitat sekä sisustus. Mallinnuksessa käytettiin tuulivoimaloiden lähtömelutasona (LWA) 106,9 + 2 dB(A). Lopullisen voimalan tyyppiä ei ole määritelty. Mikäli toteutukseen valittava voimalamalli on erilainen kuin melumallinnuksissa käytetty voimalatyyppi, tehdään melumallinnukset uudelleen viimeistään rakennuslupavaiheessa.

# 19 VAIKUTUKSET VALO-OLOSUHTEISIIN

## 19.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden pyörivät lavat muodostavat liikkuvia varjoja kirkkaalla säällä. Yksittäisessä tarkastelupisteessä tämä koetaan luonnonvalon voimakkuuden nopeana vaihteluna, välkkymisenä. Pilvisellä säällä valo ei tule selkeästi yhdestä pisteestä ja siten lapa ei muodosta selkeitä varjoja. Välkkymisen esiintyminen riippuu auringonpaisteen lisäksi auringon suunnasta ja korkeudesta, tuulen suunnasta ja siten roottorin asennosta sekä tarkastelupisteen etäisyydestä tuulivoimalaan. Suuremmilla etäisyyksillä lapa peittää auringosta niin vähäisen osan, ettei välkettä enää havaitse.

Valo-olosuhteisiin vaikuttavat myös tuulivoimaloihin asennettavat lentoestevalot. Käytettävät lentoestevalot määräytyvät voimaloiden korkeuden ja sijainnin perusteella Traficomin ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.

*Kuva 158. Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.*

## 19.2 Vaikutusalue

Varjostus- ja välkevaikutuksia aiheutuu niin laajalle alueelle kuin tuulivoimaloiden varjot yltävät. Vaikutusalueen laajuus riippuu valittavasta voimalatyypistä ja sen roottorin halkaisijasta ja kokonaiskorkeudesta.

Lentoestevalojen vaikutusalue on yhtä suuri kuin alue, johon lentoestevalot näkyvät.

## 19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritetun mallinnuksen pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. ”real case” -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisyys kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä

tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkemallinnusraportissa (liite 13).

Laskennoissa varjot huomioidaan, jos aurinko on yli kolme astetta horisontin yläpuolella ja varjoksi lasketaan tilanne, jossa siipi peittää vähintään 20 % auringosta. Varjostuksen mallinnuksessa huomioidaan maaston korkeussuhteet.

Mallinnuksessa on käytetty tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmien VE1 ja VE2 mukaisia koordinaatteja. Välkemallinnus on tehty voimaloilla, joiden roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus 200 metriä, jolloin kokonaiskorkeudeksi muodostuu 300 metriä.

Välkemallinnus on toteutettu tilanteessa, jossa puuston suojaavaa vaikutusta ei huomioitu (real case, no forest). Ilman metsän peitteisyyttä tulee arvioitua laajin mahdollinen välkevaikutus, mistä johtuen paikoittain raportoidaan liian korkeita välkearvoja. Mallinnuksen tuloksia on havainnollistettu leviämiskartoilla, joissa esitetään hankevaihtoehtojen varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja. Maastotietokantana on käytetty Maanmittauslaitoksen kymmenen metrin korkeusmallia.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävyydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkät kohteet, eli lomakiinteistöt ja vakituinen asutus. Varjonmuodostuksen määrä arvioidaan tuulivoimaloiden käytön ajalta. Hankkeen muissa vaiheissa ei ilmene varjonmuodostusta.

Lentoestevalojen näkyvyyttä arvioidaan tuulivoimaloista laadittavaa näkemäalueanalyysiä hyödyntäen. Sen perusteella arvioidaan mille alueille lentoestevalot näkyvät. Lentoestevalojen aiheuttamaa maisemakuvan muutosta arvioidaan osana maisemavaikutusten arviointia.

Välkemallinnuksen on laatinut DI Elina Sippola sekä insinööri (AMK) Ilmari Katajamäki Etha Wind Oy:stä. Vaikutusten arvioinnista on vastannut FM Henna Träskelin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 19.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Vaikutuskohteen herkkyys varjostusvaikutuksille määräytyy alueen ja sen asutuksen luonteen mukaan. Alueen luonteeseen ja sitä kautta herkkyyteen vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi loma-asutus, koulujen läheisyys sekä virkistysaktiviteettien määrä ja luonne.

Varjostusvaikutusten suuruusluokka on määritelty vertaamalla varjostusmallinnusten tuloksia varjostusvaikutuksesta muissa Euroopan maissa annettuihin raja-arvoihin ja suosituksiin.

Varjostus- ja välkevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

### 19.3.2 Välkkeen ohje- ja raja-arvot

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoima-alueiden viereiselle asutukselle annettu suositusarvo maksimissaan kahdeksan tuntia välkettä vuodessa (nk. todellinen tilanne, jossa huomioidaan auringonpaisteajat ja tuuliolosuhteet) ja 30 minuuttia päivässä sekä 30 tuntia vuodessa (teoreettisessa maksimitilanteessa). Välkemallinnustuloksia on verrattu edellä mainittuihin suositusarvoihin.

## 19.4 Nykytila

Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Nykytilanteessa hankealueelle ei aiheudu varjon välkkymistä.

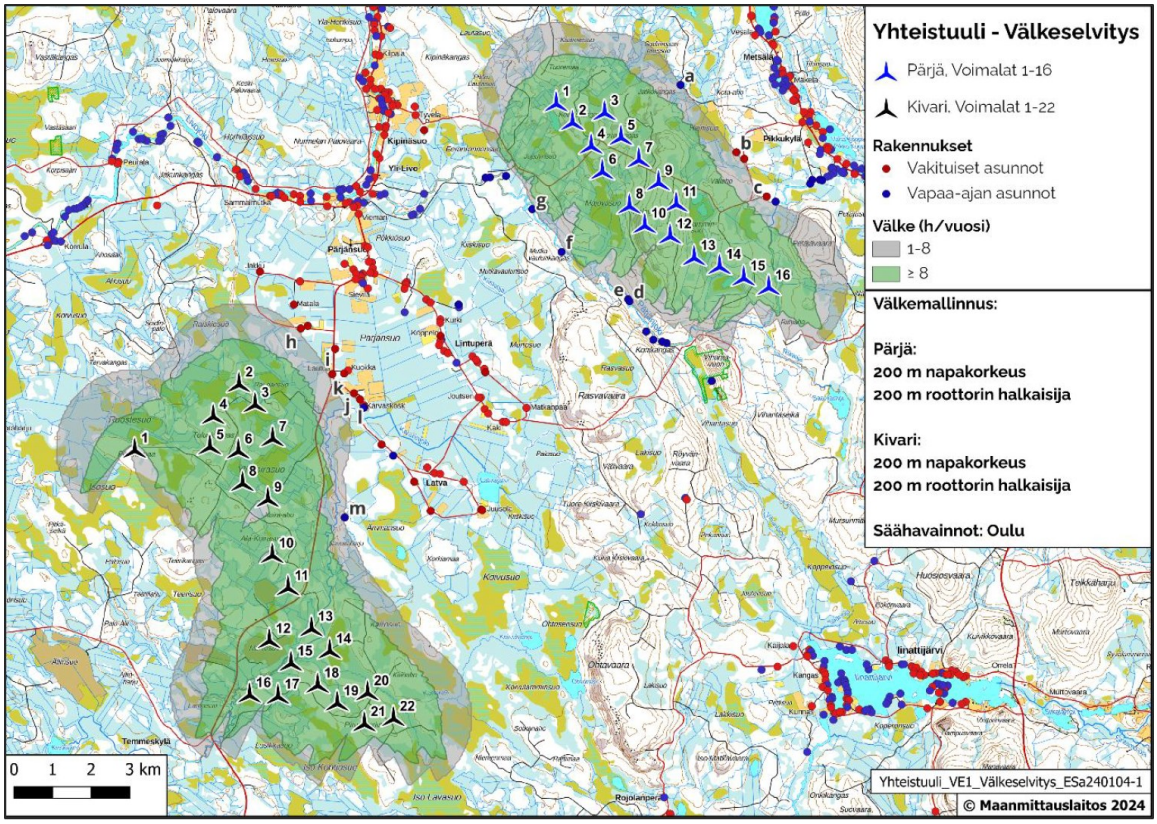
## 19.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

*Hankevaihtoehto VE1*

Varjostusmallinnuksen tulokset vaihtoehdossa VE1 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 159). Kartalla vihreän aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylity yhdessäkään asunnossa. Myöskään teoreettisia maksimisuosituksia ei ylitetä yhdenkään asunnon kohdalla. Päivittäisen vilkkumisen määrä, 30 minuuttia, ei ylity yhdessäkään laskentapisteessä.

Vaihtoehdossa VE1 Kivarin alueella maastonmuodoiltaan korkeimmalle sijoittuu voimala T4, joka sijaitsee noin korkeustasolla +152 m/mpy, maastonmuodoiltaan matalimmalle puolestaan sijoittuu voimala T16, joka sijaitsee korkeustasolla +122 m/mpy. Kivarin alueen voimaloiden ja lähimpien mittauspisteiden (H-M) välillä ei ole merkittävää maanpinnan korkeuseroa, joka voisi merkittävästi vaikuttaa välkkeen muodostumiseen.

Pärjän alueella maastonmuodoiltaan korkeimmalle sijoittuu voimala T12, joka sijaitsee noin korkeustasolla +212 m/mpy, maastonmuodoiltaan matalimmalle puolestaan sijoittuu voimala T6, joka sijaitsee korkeustasolla +147 m/mpy. Osa Pärjän alueen voimaloista sijoittuu maastonmuodoiltaan korkeammalle alueelle, kuin lähimmät mittauspisteet alueen lounaispuolella (D-G). Näin ollen voimaloiden näkyvyys ja välkevaikutukset suuntautuvat enemmän alueen lounaispuolelle. Pärjän alueen voimaloiden ja laskentapisteiden A-C välillä puolestaan ei ole suurta korkeusvaihtelua lukuun ottamatta alueelle sijoittuvaa muuta ympäristöä korkeampaa koillis-lounaissuuntaista harjannetta.




*Kuva 159. Välkemallinnus VE1. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.*

*Taulukko 70. Varjovälkelaskennan tulokset, VE1. Puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu. (yhteensä 38 tuulivoimalaa).*

| Havainnointi piste | Asunnon luokka | Itäinen koord. (ETRS TM35FIN) | Pohjoinen koord. (ETRS TM35FIN) | Vilkkumisen määrä (todellinen tilanne, h/v) | Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/v) | Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/pv) | Suositus-arvon ylitys |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Vapaa-ajan asunto | 516600 | 7277598 | 1:28 | 9:26 | 0:24 | Ei |
| b | Vakituinen asunto | 518050 | 7275853 | 1:30 | 9:28 | 0:24 | Ei |
| c | Vakituinen asunto | 518833 | 7274708 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| d | Vapaa-ajan asunto | 515274 | 7271999 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| e | Vapaa-ajan asunto | 515241 | 7272050 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| f | Vapaa-ajan asunto | 513516 | 7273273 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| g | Vapaa-ajan asunto | 512754 | 7274382 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| h | Vakituinen asunto | 506754 | 7271294 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| i | Vakituinen asunto | 507569 | 7270111 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| j | Vakituinen asunto | 508133 | 7269616 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| k | Vakituinen asunto | 507876 | 7270128 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| l | Vapaa-ajan asunto | 508387 | 7269243 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| m | Vapaa-ajan asunto | 507893 | 7266403 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |

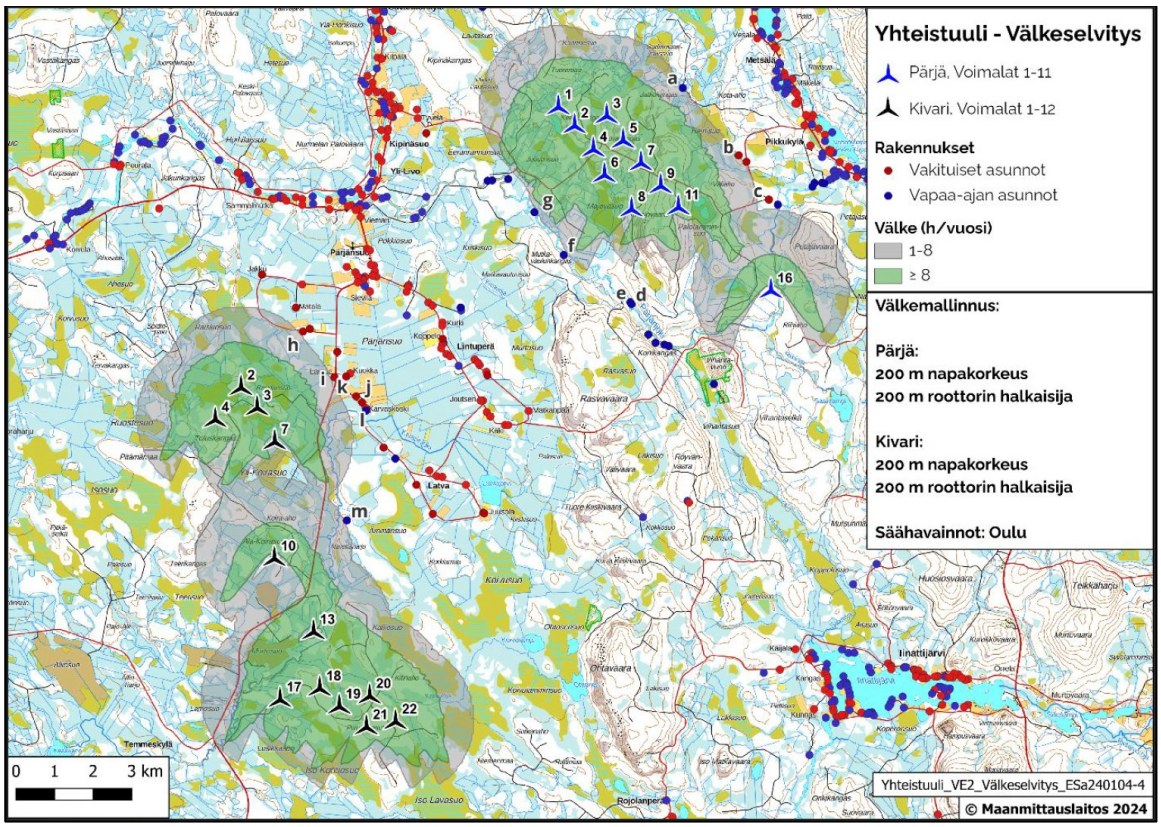
*Hankevaihtoehto VE2*

Varjostusmallinnuksen tulokset vaihtoehdossa VE2 on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 160). Kartalla vihreän aluerajauksen ulkopuolella varjovälkettä esiintyy vuodessa alle kahdeksan tuntia. Ilman puuston suojaavaa vaikutusta Ruotsissa ja Saksassa annettu maksimisuositus kahdeksan tunnin vuotuisesta varjon välkkeestä ei ylity yhdessäkään asunnossa. Myöskään teoreettisia maksimisuosituksia ei ylitetä yhdenkään asunnon kohdalla. Päivittäisen vilkkumisen määrä, 30 minuuttia, ei ylity yhdessäkään laskentapisteessä.

Vaihtoehdossa VE2 Kivarin alueella maastonmuodoiltaan korkeimmalle sijoittuu voimala T4, joka sijaitsee noin korkeustasolla +152 m/mpy, maastonmuodoiltaan matalimmalle puolestaan sijoittuu voimala T13, joka sijaitsee korkeustasolla +126 m/mpy. Kivarin alueen voimaloiden ja lähimpien mittauspisteiden (H-M) välillä ei ole merkittävää maanpinnan korkeuseroa, joka voisi merkittävästi vaikuttaa välkkeen muodostumiseen.

Pärjän alueella maastonmuodoiltaan korkeimmalle sijoittuu voimala T11, joka sijaitsee noin korkeustasolla +199 m/mpy, maastonmuodoiltaan matalimmalle puolestaan sijoittuu voimala T6, joka sijaitsee korkeustasolla +147 m/mpy. Osa Pärjän alueen voimaloista sijoittuu maastonmuodoiltaan korkeammalle alueelle, kuin lähimmät mittauspisteet alueen lounaispuolella (D-G). Näin ollen voimaloiden näkyvyys ja välkevaikutukset suuntautuvat enemmän alueen lounaispuolelle. Pärjän alueen voimaloiden ja laskentapisteiden A-C välillä puolestaan ei ole suurta

korkeusvaihtelua lukuun ottamatta alueelle sijoittuvaa muuta ympäristöä korkeampaa koillis-lounaissuuntaista harjannetta.




*Kuva 160. Välkemallinnus VE2. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojaavaa vaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.*

*Taulukko 71. Varjovälkelaskennan tulokset, VE2. Puuston suojaavaa vaikutusta ei ole huomioitu (yhteensä 23 tuulivoimalaa).*

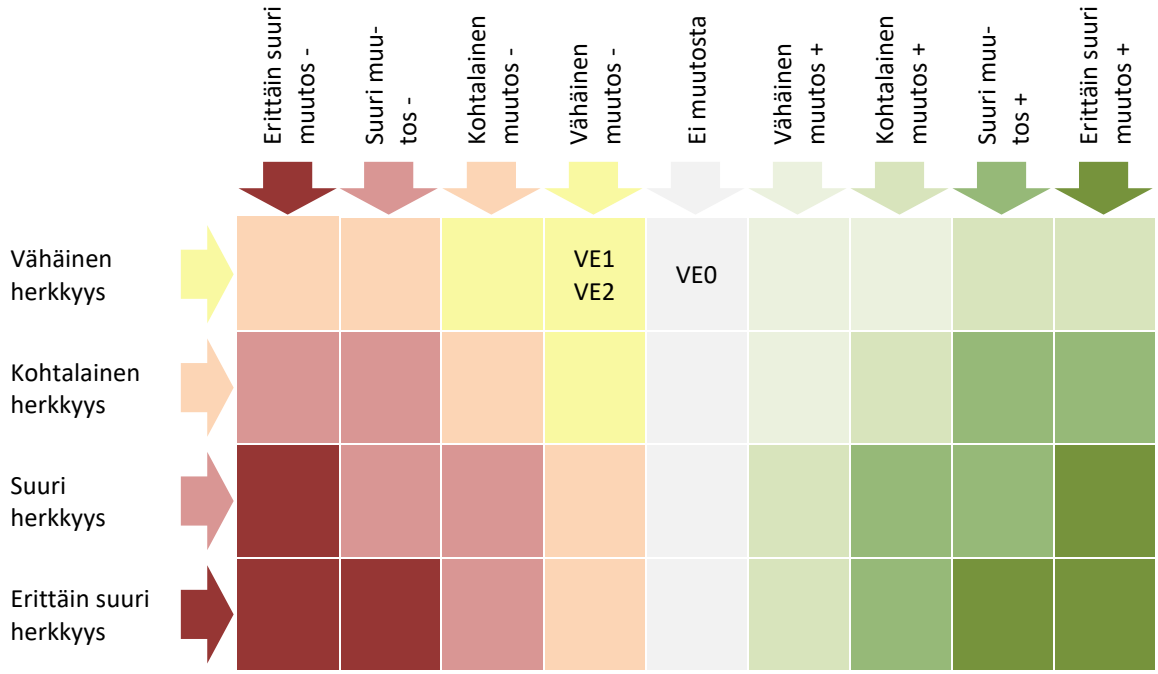
| Havainnointi piste | Asunnon luokka | Itäinen koord. (ETRS TM35FIN) | Pohjoinen koord. (ETRS TM35FIN) | Vilkkumisen määrä (todellinen tilanne, h/v) | Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/v) | Vilkkumisen määrä (teoreettinen maksimi, h/pv) | Suositus-arvon ylitys |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Vapaa-ajan asunto | 516600 | 7277598 | 1:28 | 9:26 | 0:24 | Ei |
| b | Vakituinen asunto | 518050 | 7275853 | 1:30 | 9:28 | 0:24 | Ei |
| c | Vakituinen asunto | 518833 | 7274708 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| d | Vapaa-ajan asunto | 515274 | 7271999 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| e | Vapaa-ajan asunto | 515241 | 7272050 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| f | Vapaa-ajan asunto | 513516 | 7273273 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| g | Vapaa-ajan asunto | 512754 | 7274382 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| h | Vakituinen asunto | 506754 | 7271294 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| i | Vakituinen asunto | 507569 | 7270111 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| j | Vakituinen asunto | 508133 | 7269616 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| k | Vakituinen asunto | 507876 | 7270128 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| l | Vapaa-ajan asunto | 508387 | 7269243 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |
| m | Vapaa-ajan asunto | 507893 | 7266403 | 0:00 | 0:00 | 0:00 | Ei |

## 19.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Yhteistuulen tuulivoima-alueen voimalat eivät aiheuta yli kahdeksan tunnin välkevaikutuksia ympäristön asuin- tai vapaa-ajan rakennuksille kummassakaan hankevaihtoehdossa. Teoreettisen maksimitilanteen suositusarvoja ei ylitetä kummassakaan hankevaihtoehdossa.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten välkevaikutuksia ei aiheudu.

*Taulukko 72. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus valo-olosuhteisiin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




### 19.6.1 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimaloiden aiheuttamiin varjostuksen näkymiseen vaikuttavat sääolosuhteet, voimaloiden sijoittelu, ympäristön ja rakennelmien luomat esteet, tuulivoimalan lapakulma sekä vuorokauden- ja vuodenaika. Pilvisellä säällä varjostusvaikutuksia ei juurikaan synny ja voimakkaimmillaan vaikutukset ovat, kun aurinko paistaa matalalta.

Varjonmuodostuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi pysäyttämällä voimalat välkkymisen kannalta hankalimpina aikoina (esim. auringon noustessa) tai säätämällä roottorin suuntaa niin, että se ei ole kohtisuorassa häiriintyvään kohteeseen. Voimaloista voidaan pysäyttää tarvittaessa eniten välkkymistä aiheuttavat voimalat niinä hetkinä, jolloin välkkyminen on voimakkainta. Varjostusalueita voidaan myös supistaa valitsemalla voimaloiden rakennuspaikat tai voimalatyypit niin, ettei haitallisia varjostusvaikutuksia synny. Hankealueen ympäristössä ei ole muita laajoja avoimia alueita kuin suoympäristöt, ja jos lähialueen puustoisuus säilyy nykyisen kaltaisena, ei varjostusvaikutuksia asuin- ja vapaa-ajan rakennuksille todellisuudessa synny. Hankkeessa ei arvioida olevan tarvetta lieventämistoimenpiteille.

## 19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Laaditut varjonmuodostuksenmallinnukset edustavat hyvin keskimääräistä varjostustilannetta. Mallinnus huomioi maaston korkeusvaihteluita, mutta se ei huomioi esimerkiksi roottorien suuntaa. Puuston suojavaikutus huomioon ottava mallinnuskaan ei huomioi asuinalueiden pihapuustoa ja sen suojavaikutuksia, eli jos kohteen luona on pihapuustoa, tuulivoimaloiden aiheuttama varjostusvaikutus on mallinnettua pienempää. Keskimääräisenä auringon paisteaikana on käytetty pitkän ajan tilastollista arvoa. Varjostukseen vaikuttaa eniten auringonpaisteen määrä. Jos pilvetön aika kasvaa suuremmaksi kuin laskennoissa on oletettu, laajenevat myös varjonmuodostuksen vaikutusalueet. Vastaavasti, jos pilvinen aika lisääntyy, vähenevät myös varjostusvaikutukset.

Tuulivoimalan roottorien pyörimistasot eivät jatkuvasti ole mihinkään vastaanottopisteeseen kohtisuorassa, vaan pyyhkäisypinta on tuulensuunnasta riippuen usein huomattavasti tätä

pienempi. Rakennettavaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu. Varjon muodostuminen on hieman erilaista eri voimalatyypeillä. Mallinnuksessa on käytetty tässä hankkeessa suurinta mahdollista voimalatyyppiä.

Alueen metsänhoitotöiden ja hakkuiden vaikutusta on vaikea arvioida ennakkoon. Pääosa tuulivoima-alueesta jää edelleen metsätalousalueeksi. Laajat avohakkuut muodostavat uusia avoimia tiloja ja jos laaja-alainen avohakkuu sijoittuu asuin- tai vapaa-ajan rakennuksen välittömään läheisyyteen, aikaisemmin puiden katveeseen jääneet voimalat saattavat tulla näkyviin.

Välkemallinnuksessa ei otettu huomioon korkean kasvillisuuden mahdollisesti aiheuttamaa suojavaikutusta. Avoimilla alueilla sijaitseville rakennuksille välkemäärät ovat tässä mallinnuksessa samanlaiset, kuin mallinnettaessa kasvillisuuden kanssa. Metsäalueiden lähellä sijaitsevissa rakennuksissa koetaan todellisuudessa vähemmän välkettä kuin raportoidussa mallinnuksessa, koska metsä rajoittavat välkkeen syntymistä.

# 20 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

## 20.1 Vaikutusten tunnistaminen

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu erityisesti hankkeen rakentamisen aikaisista kuljetuksista. Merkittävä osa kuljetuksista syntyy muun muassa voimalapaikkojen rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen sekä perustuksiin tarvittavan betonin kuljetuksesta. Vähäisempi määrä kuljetuksista aiheutuu varsinaisten tuulivoimalakomponenttien, kuten lapojen ja konehuoneen, sekä sähkönsiirtokomponenttien kuljetuksista. Voimaloiden osia tuodaan hankealueelle erikoiskuljetuksina, mikä voi vaikuttaa paikallisesti liikenteen sujuvuuteen. Vaikutuksen laajuus riippuu muun muassa siitä, missä määrin hanke lisää nykyisten teiden liikennemääriä ja mikä on kyseisten teiden sietokyky liikennemäärien kasvun suhteen. Vuonna 2022 julkaistiin Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022d), jota on hyödynnetty tämän hankkeen liikennevaikutuksia arvioidessa.

Hankkeen toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu tuulivoimaloiden huoltokäynneistä. Lisäksi tuulivoimalat itsessään voivat vaikuttaa teiden liikenneturvallisuuteen, sillä tuulivoimaloiden lavoista voi sinkoutua joissakin olosuhteissa jäätä. Lisäksi tuulivoimalan lapojen pyöriminen tai välke voi vaikuttaa ajoneuvon kuljettajan huomiokykyyn heikentävästi. Näiden riskien minimoimiseksi Liikennevirasto laati Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012), jossa on annettu ohjeet tuulivoimaloiden suositelluista vähimmäisetäisyyksistä maanteihin ja rautateihin.

Tuulivoimalat voivat rajoittaa mahdollisuuksia kehittää liikenneverkkoa, sillä niiden läheisyydessä rakentaminen on rajoitettua.

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle, mikäli ne sijoittuvat lentoasemien tai muiden lentopaikkojen esterajoituspintojen alueelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle vaaditaan ennen voimalan rakentamista Fintrafficin lentoestelausunto tai Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

## 20.2 Vaikutusalue

Hankkeen vaikutukset tieliikenteeseen kohdistuvat tuulivoima-alueen pääliikennereiteille ja lähiteille.

## 20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyypin perusteella. Lisäksi on arvioitu tarvittavien erikoiskuljetusten määrä erikseen. Yksityisteiden parantamiseen ja uuden tiestön rakentamiseen tarvittavien kuljetusten määrä arvioitiin teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä saadaan arvio, kun lasketaan oletettavissa oleva huoltokäyntien määrä. Liikenneverkon nykytila selvitettiin Väyläviraston Tierekisterin tiedoista, josta saadaan muun muassa ajantasainen tieto maanteiden liikennemääristä.

Hankkeen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen aiheuttamia kuljetusmääriä teiden nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä tarkastellaan sekä absoluuttisesti että suhteellisesti. Liikenteen kokonaislisääntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyypin perusteella arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja.

Tuulivoima-alueen teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä tarkastellaan Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella.

Turvallisuusvaikutuksia lentoliikenteelle arvioidaan tarkastelemalla tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin. Arvioinnissa hyödynnetään Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistusta sekä tietoja lentoasemakohtaisista lentoesterajoitusalueista.

Sähkönsiirron rakenteiden osalta suunnittelussa huomioidaan Liikenneviraston Sähkö- ja telejohdot ja maantiet -ohje (Liikenneviraston ohjeita 3/2018). Liikenteellisten vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona. Arvioinnin on suorittanut DI Jarkko Rissanen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 20.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Liikenteen herkkyys liikennemäärien muutoksille riippuu tien nykyisestä liikennemäärästä, raskaan liikenteen osuudesta ja tien ominaisuuksista. Lisäksi tien merkitys ja tien varrella olevat herkästi häiriintyvät kohteet vaikuttavat.

Liikennevaikutuksen suuruutta on arvioitu hankkeen aiheuttaman liikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän kasvun perusteella. Lisäksi on arvioitu liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, koettua turvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden muuttumista. Arvioinnissa on huomioitu myös vaikutuksen kesto. Liikennevaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

## 20.4 Nykytila

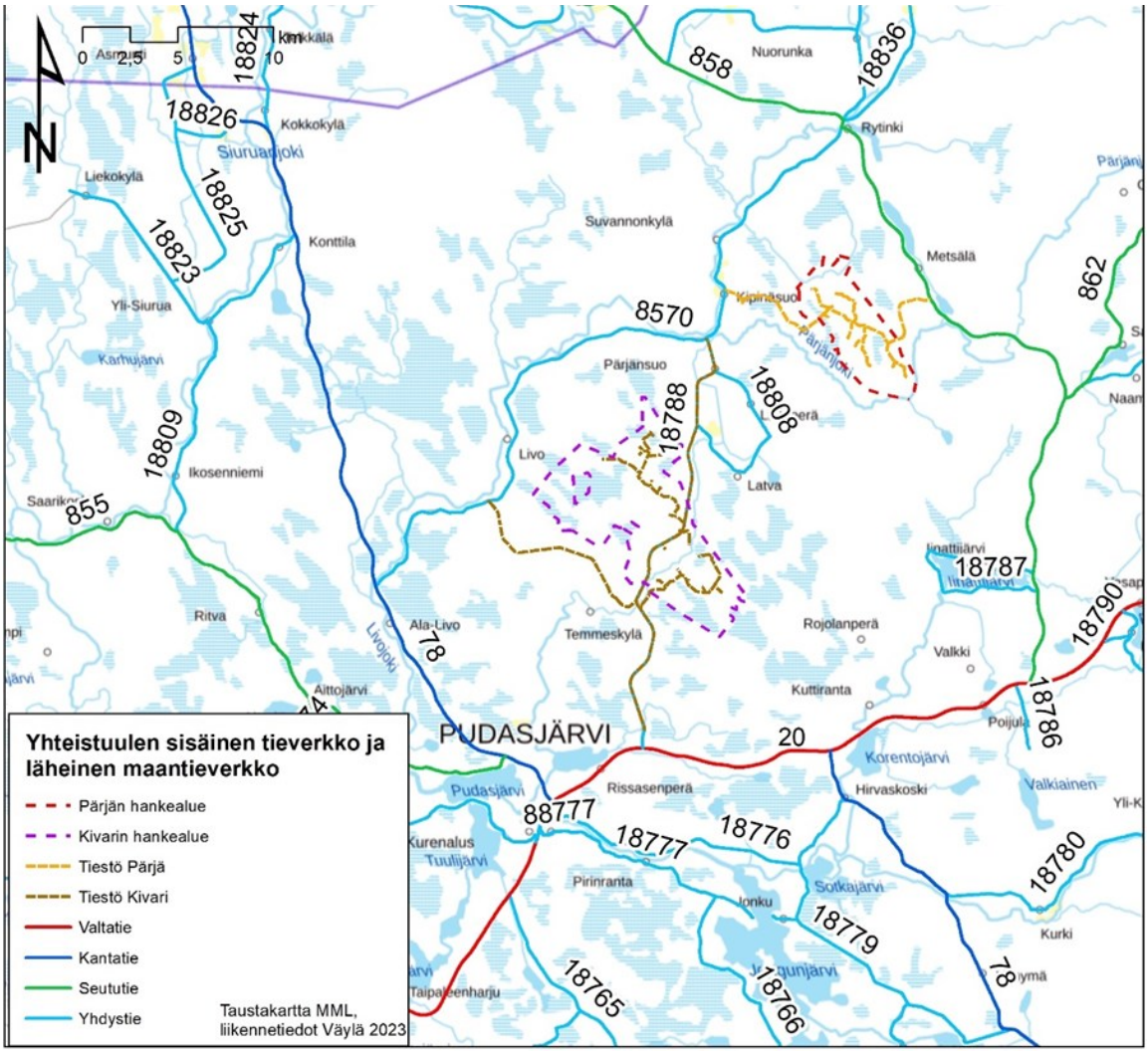
### 20.4.1 Tieliikenne

*Kivari*

Kivarin hankealueen länsi- ja pohjoispuolella kulkee yhdystie 8570 (Sarakyläntie) lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä. Tämän länsipuolella kulkee myös kantatie 78 (Ranuantie) noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä Kivarin hankealueesta. Kivarin hankealueen läpi kulkee pohjois-eteläsuunnassa yhdystie 18788 (Kivarintie). Kivarin hankealueen koillispuolella kulkee yhdystie 18808 (Pärjänsuontie), noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kivarin hankealueen eteläpuolella kulkee valtatie 20 (Kuusamontie). Kivarin hankealueella sijaitsee useita yksityis- ja metsäautoteitä yhdysteiltä 18788 ja 8570. Ällintie kulkee yhdysteiden 18788 ja 8570 välillä ja kuuluu hankkeessa parannettavaan yksityistieverkkoon.

*Pärjä*

Pärjän hankealueen länsi- ja pohjoispuolelle sijoittuu yhdystie 8570 (Sarakyläntie), noin 4,1 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Pärjän hankealueen lounaispuolelle sijoittuu yhdystiet 18788 (Kivarintie) ja 18808 (Pärjänsuontie). Pärjän hankealueen itä- ja pohjoispuolelta kulkee seututie 858 (Rytinkisalmentie), noin 2,3 kilometrin etäisyydeltä hankealueesta. Pärjän hankealueen läpi kulkee yksityis- ja metsäautoteitä yhdystieltä 8570 ja seututieltä 858. Hankealuetta ympäröivät maantiet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 161).

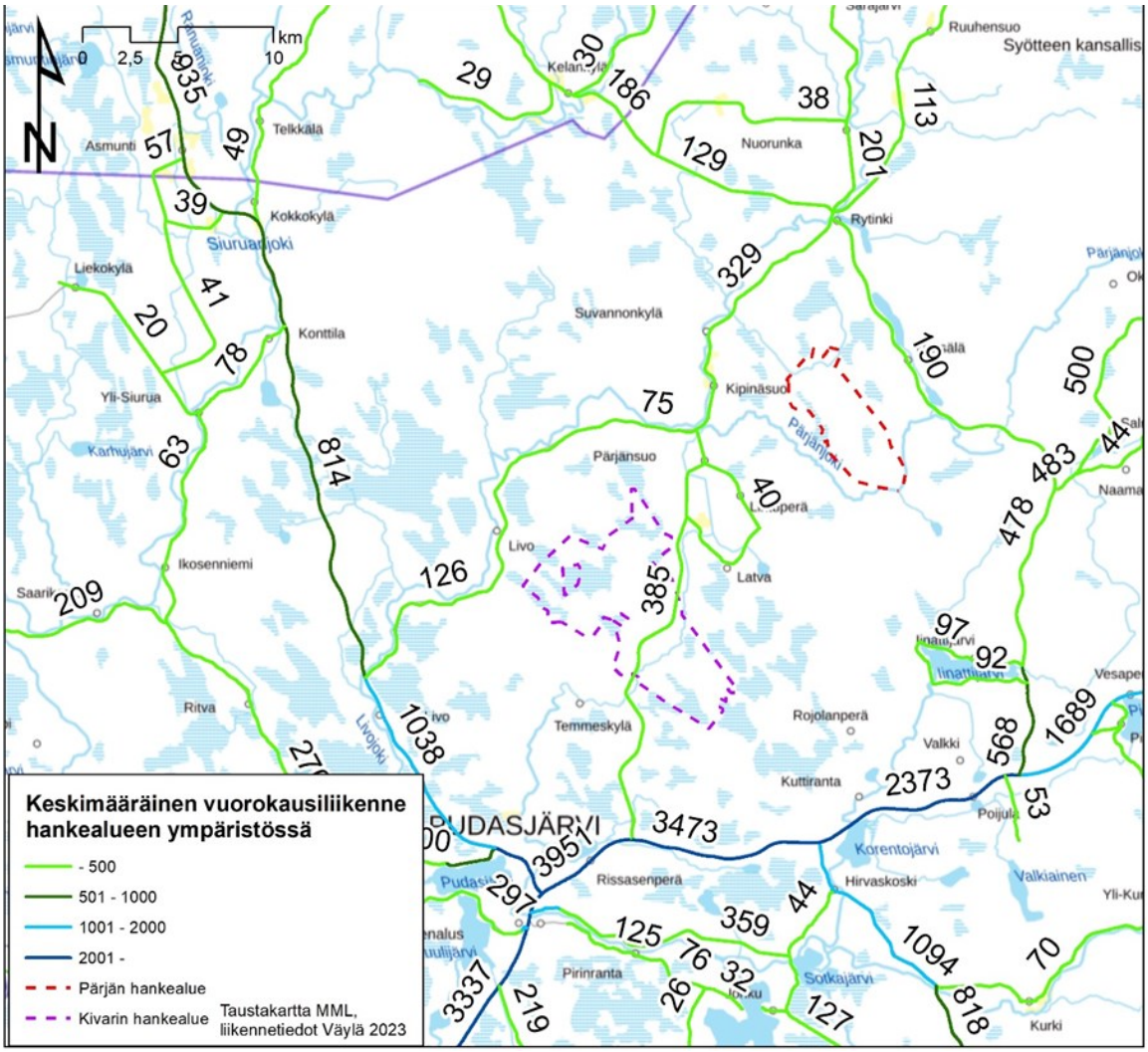



*Kuva 161. Hankealueita ympäröivät maantiet*

Kantatien 78 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueiden läheisyydessä on noin 810–2 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 6–10 %. Yhdystien 8570 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueiden läheisyydessä on noin 75–330 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–11 %. Yhdystien 18788 keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueiden läheisyydessä on noin 390 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8 %. Valtatien 20 keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 2 400–5 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–12 %. Seututien 858 keskimääräinen vuorokausiliikenne on hankealueiden läheisyydessä 130–190 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 10–13 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa (Taulukko 73). Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät hankealueen ympäristössä on esitetty myös seuraavassa kuvassa (Kuva 162).

*Taulukko 73. Maanteiden liikennemäärät hankealueiden läheisyydessä Väyläviraston vuoden 2023 tietojen mukaan.*

| Tie | | Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL, ajoneuvoa/vrk) | |
|---|---|---|---|
| **Numero** | **Osuus** | **Ajoneuvoja** | **Raskaita ajoneuvoja** |
| 78 | Pernunsaari (yt 18825) – Kivikangas (yt 8570) | 810 | 60 |
| | Kivikangas (yt 8570) – Pudasjärvi (st 855) | 1 000 | 110 |
| | Pudasjärvi (st 855) – vt 20 | 2 500 | 210 |
| 8570 | Kt 78 – Livo, Kirsiojantie | 130 | 13 |
| | Livo, Kirsiojantie – Pärjänniemi (yt 18788) | 75 | 17 |
| | Pärjänniemi (yt 18788) – Rytinki (st 858) | 330 | 28 |
| 18788 | Pärjänniemi (yt 8570) – vt 20 | 390 | 30 |
| 18808 | Portaanpää - Lautua | 40 | 2 |
| 20 | Pudasjärvi keskusta – Ranuantie (kt 78) | 5 700 | 450 |
| | Ranuantie (kt 78) – yt 18788 | 4 000 | 350 |
| | yt 18788 - Korentokangas | 3 500 | 380 |
| | Korentokangas – Alakangas (yt 18786) | 2 400 | 200 |
| 858 | Petäjäjärvi – Posonpalo (yt 18834) | 190 | 21 |
| | Posonpalo (yt 18834) – Rytinki (yt 8570) | 130 | 14 |
| | Rytinki (yt 8570) – St 862 | 190 | 18 |



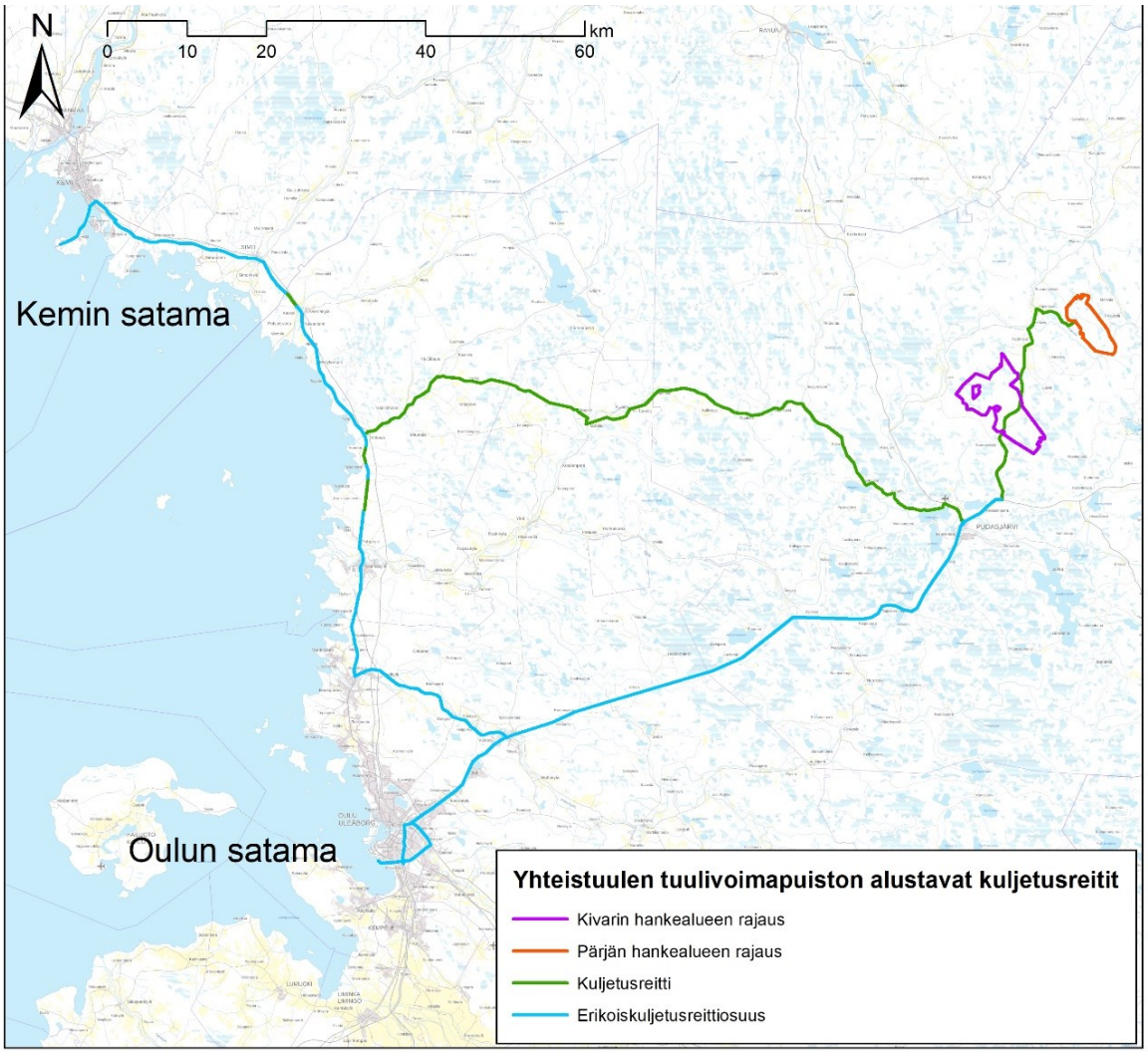

*Kuva 162. Keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueiden ympäristössä.*

Kantatien 78 nopeusrajoitus hankealueiden ympäristössä on pääosin 100 km/h. Valtatien 20 läheisyydessä kantatien 78 nopeusrajoitus on paikoin 60 km/h ja 40 km/h. Yhdystien 8570 nopeusrajoitus hankealueiden ympäristössä on yleisrajoitus 80 km/h. Yhdysteillä 18788 ja 18808 nopeusrajoitus on pääosin yleisrajoitus 80 km/h. Pärjänsuon kohdalla yhdystiellä 18788 on käytössä 50 km/h nopeusrajoitus. Valtatiellä 20 on käytössä hankealueiden kohdalla pääosin 100 km/h nopeusrajoitus. Pudasjärven keskustan suunnassa nopeusrajoitus on myös paikoin 60 km/h tai 80 km/h. Seututiellä 858 on käytössä 80 km/h nopeusrajoitus hankealueiden itäpuolella. Seututien 858 nopeusrajoitus hankealueiden pohjoispuolella on paikoin myös 60 km/h tai 100 km/h. Hankealueita ympäröivät tässä selvityksessä tarkastellut maantiet ovat päällystettyjä teitä, lukuun ottamatta yhdystietä 18808, jolla on sorakulutuskerros. Valtatiellä 20 ja kantatiellä 78 on valaistuja osuuksia ja valaistuja liittymäalueita hankealueiden ympäristössä. Myös seututiellä 858 ja yhdystiellä 18788 on lyhyitä valaistuja osuuksia. Valtatiellä 20 ja kantatiellä 78 on Pudasjärven ja Ranuan taajamien lähellä osuuksia, joiden varrella on jalankulku- ja pyöräilyväylä. Hankealuetta ympäröivällä maantieverkolla, joka toimii todennäköisimpänä kuljetusreittinä ei ole ollut voimassa kelirikon aiheuttamia painorajoituksia tarkasteltuna ajanjaksona 2010–2020.

Hankealueiden läheisyydessä ei kulje rautateitä. Lähimmät rataosuudet ovat hankealueista noin 100 km etäisyydellä.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa hankealueille tai sen läheisyyteen ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita. Hankealueille ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita

Hankealueita lähimmät satamat ovat Oulun ja Kemin satamat. Oulun satamasta Kivarin hankealueelle on noin 110 km ja Pärjän hankealueelle noin 135 km. Kemin satamasta Kivarin hankealueelle on noin 170 km ja Pärjän hankealueelle on noin 175 kilometriä käyttämällä seututietä 855 osana kuljetusreittiä. Seututiellä 855 on kaksi huonokuntoista siltaa, jotka voivat toimia rajoitteena erikoiskuljetukselle. Mikäli kuljetukset Kemin satamasta toteutetaan Oulun ja valtatien 20 ja erikoiskuljetusreitistön kautta, kuljetusmatkat hankealueille kasvavat noin 190–215 kilometriin. Oulun satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdystieltä 8155 (Poikkimaantie) valtatien 4 ja valtatien 20 kautta hankealueiden eteläpuolelle. Kuljetusreitti jatkuu suurten erikoiskuljetusten reitin ulkopuolelle kuuluvaa yhdystietä 18788 pitkin Kivarin hankealueelle ja edelleen yhdystietä 18788, yhdystietä 8570 ja Kipinäsuontien yksityistietä pitkin Pärjän hankealueelle. Vaihtoehtoisesti suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuulumaton reitti voi jatkua valtatieltä 20 kantatielle 78 ja edelleen yhdystielle 8570, josta yksityistieverkkoa (Ällintie) pitkin Kivarin hankealueelle. Kemin satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin pääosin kuuluva kuljetusreitti on yhdystietä 920 pitkin yhdystielle 19511 ja edelleen seututien 925 kautta valtatielle 4, josta Oulun pohjoispuolella seututien 847, yhdystien 8460 ja seututien 848 kautta valtatielle 20, jota pitkin reitti jatkuu Oulun sataman reitin mukaisesti hankealueille. Valtatiellä 4 on useita SEKV verkkoon kuulumattomia lyhyitä osuuksia, esimerkiksi Simoniemen ja Hepolan välillä. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitin ulkopuolella mahdollinen reitti Kemin sataman ja hankealueiden välillä voisi olla seututietä 855 hyödyntäen, jolloin valtatieltä 4 käännytään Olhavan kohdalla seututielle 855, jota pitkin jatketaan aina kantatielle 78 ja valtatielle 20 saakka Pudasjärvellä, josta edelleen jatketaan esimerkiksi yhdystietä 18788 pitkin hankealueille. Suurimmat liikennemäärät tarkastelluilla kuljetusreiteillä ovat Oulun ympäristössä sekä valtatiellä 4 ja valtatiellä 20. Kuljetusreitit tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa, mutta alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 163).




*Kuva 163. Alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja hankealueille.*

## 20.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### 20.5.1 Tuulivoima-alueen rakentamisen aikaiset vaikutukset

*Kivari*

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 18788, 8570, kantatiellä 78 ja valtatiellä 20 sekä hankealueelle johtavilla Ällintiellä ja muilla yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Oulun tai Kemin satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

*Pärjä*

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana hankealueen ympäristössä todennäköisesti ainakin yhdysteillä 18788, 8570, seututiellä 858 ja valtatiellä 20 sekä hankealueelle johtavilla Kipinäsuontiellä ja muilla yksityisteillä. Lisäksi liikennemäärät kasvavat kuljetusreittien muilla osuuksilla kuljetusten saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Kiviainekset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta. Tuulivoimalakomponentit ja pystytyskalusto kuljetetaan todennäköisesti joko Oulun tai Kemin satamasta. Rakentaminen painottuu todennäköisesti arkipäiviin, joten myös kuljetukset ovat pääosin silloin.

Kiviainesten hankinnasta ei ole varmaa tietoa, mutta ne pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Kiviaineskuljetukset on kuitenkin huomioitu lähimaanteiden liikenteen lisääntymisessä, joten mikäli kiviainekset saadaan hankealueelta, kuormittavat ne hankealueen ulkopuolisia teitä rakentamisen ensimmäisessä vaiheessa vähemmän kuin on oletettu.

*Vaikutuskohteen herkkyys*

*Kivari*

Yhdystie 18788 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on muutamia häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien 18788 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 8570 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on useita häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien 8570 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Kantatie 78 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on melko pieni ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne voisi vaikeuttaa hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Kantatien 58 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 20 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on melko suuri ja liikennemäärät ovat suuria. Lisäliikenne voisi vaikeuttaa hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on merkittävästi häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, mukaan luettuna Pudasjärven taajama. Valtatien 20 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

*Pärjä*

Yhdystie 18788 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne ei juurikaan vaikeuttaisi liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on muutamia häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien 18788 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Yhdystie 8570 on paikallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on pieni ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on useita häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Yhdystien 8570 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Seututie 858 on alueellisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on kohtalainen ja liikennemäärät ovat kohtalaisia. Lisäliikenne vaikeuttaisi vain hieman liikenteen sujuvuutta. Tien

varrella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta. Seututien 858 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

Valtatie 20 on valtakunnallisesti tärkeä tie. Tien raskaan liikenteen nykyinen osuus on melko suuri ja liikennemäärät ovat suuria. Lisäliikenne voisi vaikeuttaa hieman liikenteen sujuvuutta. Tien varrella on merkittävästi häiriintyviä kohteita, kuten asutusta, mukaan luettuna Pudasjärven taajama. Valtatien 20 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalle liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

*Muutoksen suuruusluokka*

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen rakentaminen kahdelle eri alueelle (Kivari ja Pärjä) aiheuttaa teille yhteisvaikutuksen liikennemäärien osalta, joten Yhteistuulen liikennevaikutuksia on tarkasteltu tässä kappaleessa kokonaisuutena. Molempien tuulivoima-alueiden liikennevaikutuksia on ennakoitu kohdistuvan yhdystielle 18788 ja 8570 sekä valtatielle 20. Kantatielle 78 ennakoidaan kohdistuvan pääasiassa Kivarin liikennevaikutuksia ja seututielle 585 ennakoidaan kohdistuvan lähinnä Pärjän liikennevaikutuksia, jolloin näiden teiden ennakoidut liikennemäärät ovat hieman yhdysteitä 18788, 8570 ja valtatietä 20 pienemmät.

*Hankevaihtoehto VE1*

Toteutusvaihtoehdossa VE1 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoima-alueen yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta, tieosuudesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen läheisillä ja liikennettä on arviolta noin 30–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoima-alueille johtavien Ällintien, Kipinäsuontien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 8570, 18788 ja valtatien 20 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa. Seututien 858 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa ja kantatien 78 liikenne lisääntyy arviolta noin 20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoima-alueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 8570 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 9–147 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 110–850 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa yli kaksinkertaiseksi, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi lähes kymmenkertaistua. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 8570 ei liikenteen lisäyksen myötä heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Yhdystielle 8570 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 yhdystien 18788 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 8–28 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 100–370 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kaksinkertaiseksi, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa jopa nelinkertaiseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18788 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystien 18788 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 valtatien 20 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–5 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–55 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman, mutta raskaan

liikenteen määrät voivat kasvaa noin puolella. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtatiellä 20 hankealueen kohdalla eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, raskaan liikenteen määrän kasvu voi kuitenkin heikentää jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita. Näiden perusteella valtatielle 20 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 seututien 858 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 5–31 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 48–290 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa lähes nelinkertaiseksi. Liikenteen sujuvuus seututiellä 858 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututien 858 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 kantatien 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 10–120 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin kaksinkertaiseksi. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene. Näiden perusteella kantatien kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

*Hankevaihtoehto VE2*

Toteutusvaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoima-alueen yhden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 10–110 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta, tieosuudesta ja kuljetuskoosta. Rakentamisen alkuvaiheessa, kun rakennetaan tiet ja asennuskentät, kuljetukset tapahtuvat mahdollisuuksien mukaan pääosin hankealueella ja sen läheisillä ja liikennettä on arviolta noin 30–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoima-alueille johtavien Ällintien, Kipinäsuontien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 8570, 18788 ja valtatien 20 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa. Seututien 858 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa ja kantatien 78 liikenne lisääntyy arviolta noin 20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusten jakautuessa tiekohtaiset vuorokautiset kuljetusmäärät voivat jäädä edellä esitettyä pienemmiksi. Kuljetusten synnyttämää liikennettä jakautuu myös laajemmalle liikenneverkolle kuljetusten saapumissuunnista riippuen. Tuulivoima-alueen läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 8570 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 9–147 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 110–850 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa yli kaksinkertaiseksi, mutta suhteessa nykyisiin raskaan liikenteen määriin raskas liikenne voi lähes kymmenkertaistua. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 8570 ei liikenteen lisäyksen myötä heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Yhdystielle 8570 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 yhdystien 18788 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 8–28 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 100–370 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kaksinkertaiseksi, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa jopa nelinkertaiseksi. Liikenteen sujuvuus yhdystiellä 18788 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella yhdystien 18788 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 valtatien 20 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 1–5 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 7–55 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman, mutta raskaan liikenteen määrät voivat kasvaa noin puolella. Liikenteen sujuvuus ja liikenneturvallisuus valtatiellä 20 hankealueen kohdalla eivät liikenteen lisäyksen myötä juuri heikkene, raskaan liikenteen määrän kasvu voi kuitenkin heikentää jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita. Näiden perusteella valtatielle 20 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 seututien 858 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 5–31 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 48–290 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne voi kasvaa noin kolmanneksella, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa lähes nelinkertaiseksi. Liikenteen sujuvuus seututiellä 858 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene, mutta koettu liikenneturvallisuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet voivat heikentyä. Näiden perusteella seututien 858 kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan kohtalaiseksi.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 kantatien 78 nykyisiin kokonaisliikennemääriin nähden raskaan liikenteen aiheuttama lisäys on noin 0–9 %, ja raskaan liikenteen määriin nähden noin 5–120 %. Suhteessa tien nykyisiin kokonaisliikennemääriin liikenne kasvaa vain hieman, mutta raskaan liikenteen määrä voi kasvaa noin kaksinkertaiseksi. Liikenteen sujuvuus kantatiellä 78 ei liikenteen lisäyksen myötä juurikaan heikkene. Näiden perusteella kantatien kohdistuvan liikennevaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi.

*Taulukko 74. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.*

| Tie | | Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys | |
|---|---|---|---|
| Numero | Osuus | Raskaita ajoneuvoja / vrk | |
| | | VE1 | VE2 |
| 8570 | Kt 78 – Rytinki (st 858) | 30–110 | 30–110 |
| 18788 | Pärjänniemi (yt 8570) – vt 20 | 30–110 | 30–110 |
| 20 | Pudasjärvi keskusta – Alakangas (yt 18786) | 30–110 | 30–110 |
| 585 | Petäjäjärvi – St 862 | 10-40 | 10-40 |
| 78 | Perununsaari (yt 18825) – Vt 20 | 20-70 | 10-70 |

*Taulukko 75. Liikenteen lisääntyminen hankealueen läheisyydessä.*

| Tie | | Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Numero | Osuus | Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään | | Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään | |
| | | VE 1 | VE 2 | VE 1 | VE 2 |
| 8570 | Kt 78 – Livo, Kirsiojantie | 23–85 % | 23–85 % | 230–850 % | 230–850 % |
| | Livo, Kirsiojantie – Pärjänniemi (yt 18788) | 40–147% | 40–147% | 180–650 % | 180–650 % |
| | Pärjänniemi (yt 18788) – Rytinki (st 858) | 9-33 % | 9-33 % | 110–390 % | 110–390 % |

| Tie | | Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Numero | Osuus | Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään | | Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään | |
| | | VE 1 | VE 2 | VE 1 | VE 2 |
| 18788 | Pärjänniemi (yt 8570) – vt 20 | 8–28 % | 8–28 % | 100–370 % | 100–370 % |
| 20 | Pudasjärvi keskusta – Ranuantie (kt 78) | 1–2 % | 1–2 % | 7–24 % | 7–24 % |
| 20 | Ranuantie (kt 78) – yt 18788 | 1–3 % | 1–3 % | 9–31 % | 9–31 % |
| 20 | yt 18788 - Korentokangas | 1–3 % | 1–3 % | 8–29 % | 8–29 % |
| 20 | Korentokangas – Alakangas (yt 18786) | 1–5 % | 1–5 % | 15–55 % | 15–55 % |
| 858 | Petäjäjärvi – Posonpalo (yt 18834) | 5–21 % | 5–21 % | 48–190 % | 48–190 % |
| 858 | Posonpalo (yt 18834) – Rytinki (yt 8570) | 8–31 % | 8–31 % | 71–290 % | 71–290 % |
| 858 | Rytinki (yt 8570) – St 862 | 5–21 % | 5–21 % | 56–220 % | 56–220 % |
| 78 | Pernunsaari (yt 18825) – Kivikangas (yt 8570) | 2–9 % | 1–9 % | 33–120 % | 17–120 % |
| 78 | Kivikangas (yt 8570) – Pudasjärvi (st 855) | 2–7 % | 1–7 % | 18–64 % | 9–64 % |
| 78 | Pudasjärvi (st 855) – vt 20 | 1–3 % | 0–3 % | 10–33 % | 5–33 % |

### 20.5.2 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

*Kivari*

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen läheisyydessä Ällintiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystiet 18788 ja 8570, kantatie 78 ja valtatie 20. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten yhdystiellä 8570 ja vähiten valtatiellä 20. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on kohtuullista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin, lukuun ottamatta valtatietä 20, jolla liikenteen kasvu on suhteessa vähäistä. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 8570 raskaan liikenteen määrä voi noin seitsemänkertaistua, sillä tien nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Valtatiellä 20 raskaan liikenteen määrä kasvaa suhteessa selvästi vähemmän. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä

ovat kuitenkin todennäköisesti koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi tarkastellut, todennäköisesti kuljetuksissa käytettävät hankealueen lähimaantiet ovat päällystettyjä. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdysteille 18788 ja 8570 ja valtatielle 20 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. (Taulukko 76)

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuulivoima-alueen 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, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Oulun tai Kemin satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 110–175 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin 1,5–2 vuotta hankevaihtoehdosta riippuen. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

*Taulukko 76. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset liikenteeseen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 8570 | Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18788 | Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 20 | Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Liikennemäärien lisääntyminen kantatielle 78 | Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

*Pärjä*

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten hankealueen läheisyydessä Kipinäsuontiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviaineskuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisäisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreitteinä käytettäviä maanteitä ovat ainakin yhdystiet 18788 ja 8570, seututie 858 ja valtatie 20. Mikäli näitä teitä käytetään kuljetuksiin, suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten seututiellä 858 ja vähiten valtatiellä 20. Rakentamisesta aiheutuva liikenteen kasvu on kohtuullista suhteessa teiden kokonaisliikennemääriin, lukuun ottamatta valtatietä 20, jolla liikenteen kasvu on suhteessa vähäistä. Raskaan liikenteen lisääntyminen on suhteessa suurempaa ja yhdystien 8570 raskaan liikenteen määrä voi noin seitsemänkertaistua, sillä tien nykyiset raskaan liikenteen määrät ovat niin pienet. Muilla tarkastelluilla maanteillä suhteellinen raskaan liikenteen lisääntyminen on pienempää. Valtatiellä 20 raskaan liikenteen määrä kasvaa suhteessa selvästi vähemmän. Raskaan liikenteen lisääntyminen voi jonkin verran lisätä liikenteen koettuja häiriöitä ja heikentää liikenteen turvallisuutta. Erikoiskuljetukset voivat paikallisesti heikentää liikenteen sujuvuutta. Koettujen häiriöiden määrään vaikuttaa kuitenkin se, millaisena ajankohtana kuljetukset suoritetaan. Maanteiden varrella on asuinrakennuksia ja teiden varsilla ei ole kevyen liikenteen väyliä hankealueen ympäristössä, joten kävellen ja pyörällä tehtävien matkojen liikenneturvallisuus voi heikentyä. Lasten koulumatkat hankealueen ympäristössä ovat kuitenkin todennäköisesti koulukuljetusten piirissä. Asutukselle voi aiheutua raskaasta liikenteestä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja. Vaikutuksia aiheutuu kuitenkin vain rakentamisaikana, joten ne ovat lyhytaikaisia. Lisäksi tarkastellut, todennäköisesti kuljetuksissa käytettävät hankealueen lähimaantiet ovat päällystettyjä. Molemmissa toteutusvaihtoehdoissa yhdysteille 18788 ja 8570, seututielle 858 ja valtatielle 20 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. (Taulukko 77)

Kuljetusreitillä valittavasta satamasta liikenne lisääntyy tuulivoimalakomponenttien ja pystytyskaluston kuljetuksista. Näiden kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys on kuitenkin suhteellisesti pientä ja satamista johtavat tiet soveltuvat raskaalle liikenteelle.

Merkittävimmät tuulivoima-alueen 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, portaaleja tai liikennevaloja pois väliaikaisesti. Tuulivoimalan raskaimmat osat, naselli ja konehuone, painavat noin 100 tonnia. Kuljetusreitillä olevien siltojen, rumpujen ja teiden kantavuudet sekä alikulkujen alikulkukorkeudet on tarkistettava erikoiskuljetusten takia. Erikoiskuljetusten aiheuttama haitta liikenteelle riippuu merkittävästi kuljetusreitistä ja -ajankohdasta. Erikoiskuljetuksina kuljetettavat tuulivoimaloiden osat saapuvat todennäköisesti Oulun tai Kemin satamaan, joten on todennäköistä, että suurin osa erikoiskuljetuksista saapuu sieltä, jolloin kuljetusmatka on noin 110–175 kilometriä. Erikoiskuljetusten käyttämä reitti varmistuu jatkosuunnittelussa, jolloin sitä voidaan arvioida tarkemmin.

Rakentamisen aikaisten vaikutusten kesto on alustavan aikataulun mukaan noin 1,5–2 vuotta hankevaihtoehdosta riippuen. Kuljetusmäärät jakautuvat melko tasaisesti arvioidulle rakentamisajalle. Kuljetusmäärät ovat todennäköisesti suurimmillaan silloin, kun teitä ja asennuskenttiä rakennetaan ja perustuksia valetaan. Kiviainekset pyritään kuitenkin mahdollisuuksien mukaan saamaan lähialueilta, jolloin ne eivät välttämättä laajalti lisää

hankealueen ulkopuolista liikennettä. Tiestön parantamistoimenpiteillä on myönteinen vaikutus teiden kuntoon ja ajettavuuteen tulevaisuudessa.

*Taulukko 77. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.*

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

| **Tuulivoima-alueen vaikutukset liikenteeseen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutustyyppi | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 18788 | Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Liikennemäärien lisääntyminen yhdystiellä 8570 | Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Liikennemäärien lisääntyminen seututiellä 585 | Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Liikennemäärien lisääntyminen valtatiellä 20 | Tuulivoima-alueen rakentamisen aiheuttamat kuljetukset | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |

### 20.5.3 Tuulivoima-alueen toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan aikainen liikenne syntyy huoltotöistä ja on keskimäärin kolme käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden. Huoltokäynnit tehdään pääasiassa pakettiautolla. Koska huoltoliikenne on vähäistä ja lyhytkestoista, sillä ei ole oleellista vaikutusta liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen.

### 20.5.4 Tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset liikenteeseen ovat samankaltaisia kuin hankkeen rakentamisen aikana, mutta lievempiä, koska kuljetuksia on todennäköisesti vähemmän. Esimerkiksi uusien teiden ja voimalapaikkojen rakentamista ei ole, eikä tiestön parannustoimenpiteitä tarvitse tehdä. Kuljetuksia syntyy rakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta. Toiminnan lopettamisesta vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu vain purkamisaikana.

### 20.5.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

*Kivari*

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 0,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18788, vähintään 2,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18808, vähintään 4,4 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8570 ja vähintään 8,5 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 20.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 0,7 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18788, vähintään 2,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18808, vähintään 4,8 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8570 ja vähintään 8,5 kilometrin etäisyydelle valtatiestä 20. Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 4,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8570, vähintään 5,7 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18808, vähintään 6,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18788, vähintään 4,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8540 ja vähintään 3,7 kilometrin etäisyydelle seututiestä 858.

Toteutusvaihtoehdossa VE2 tuulivoimalat sijoittuvat vähintään 4,3 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8570, vähintään 5,7 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18808, vähintään 6,5 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 18788, vähintään 4,1 kilometrin etäisyydelle yhdystiestä 8540 ja vähintään 3,7 kilometrin etäisyydelle seututiestä 858. Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu kummassakaan toteutusvaihtoehdossa.

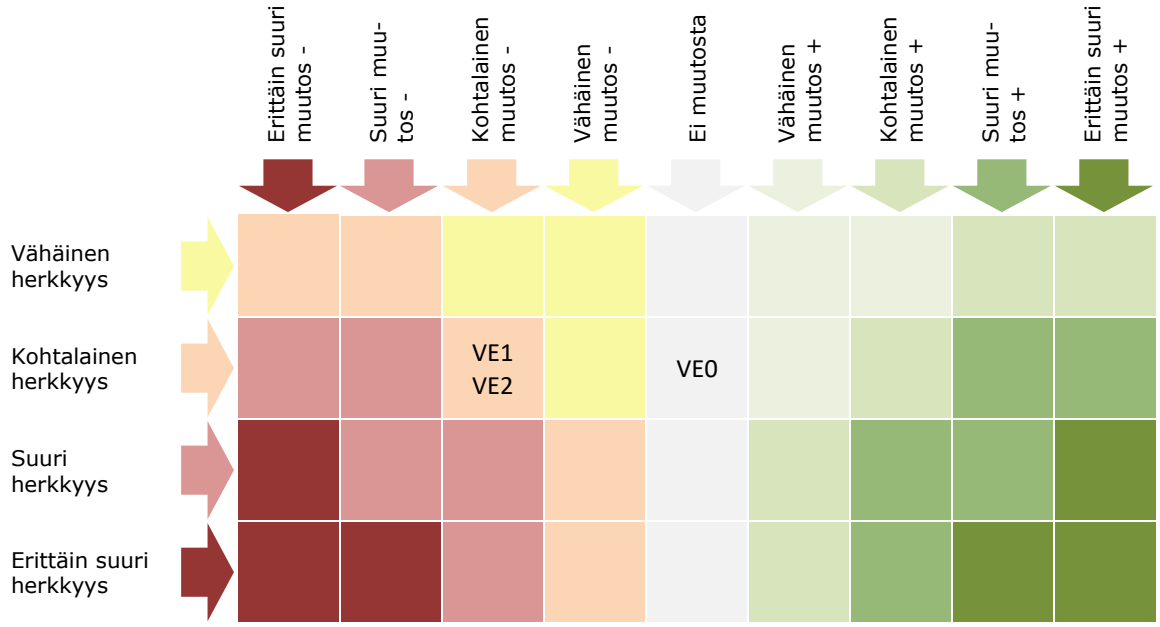
Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana.

### 20.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Kokonaisuudessaan hankkeen liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan toteutusvaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kohtalaiseksi.

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten liikennevaikutuksia ei aiheudu.

*Taulukko 78. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus liikenteeseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia.

## 20.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit ja -ajat siten, että kuljetukset aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä. Kuljetukset voidaan suunnitella siten, että vältetään esimerkiksi kulkua kaupunkiseutujen sisääntuloväylillä ruuhka-aikana. Lisäksi erikoiskuljetusten yhdistämisellä niin, että samalla kertaa tuotaisiin useita erikoiskuljetuksia, voidaan lieventää niiden aiheuttamia vaikutuksia. Tällöin yksittäisen kuljetussaattueen aiheuttama häiriö olisi suurempi kuin jos jokainen kuljetus tuotaisiin erikseen, mutta kokonaisvaikutukset kuitenkin pienenisivät, koska kuljetuskertoja olisi vähemmän. Erikoiskuljetusten aiheuttamia vaikutuksia vähentäisi myös se, että kuljetukset tuotaisiin meritse mahdollisimman lähelle, eli Oulun tai Kemin satamaan. Tällöin erikoiskuljetusten matka maanteillä minimoitaisiin kuten myös niiden aiheuttaman haitan laajuus.

Raskaan liikenteen lisääntymisen aiheuttamaa liikenneturvallisuuden heikkenemistä voidaan pyrkiä vähentämään erilaisin liikenneturvallisuutta parantavin keinoin ja erityisesti kävelyn ja pyöräilyn kannalta on tärkeää huomioida liikenneturvallisuusasiat. Liikenneturvallisuutta parantavia keinoja voivat olla esimerkiksi nopeusrajoitusten alentaminen asutuksen kohdalla ja kuljetusten ajoittaminen koulupäivän aloitus- ja lopetusajankohtien ulkopuolelle. Lisäksi tiedottamisella erikoiskuljetuksista ja vilkkaista kuljetusajankohdista voidaan parantaa liikenneturvallisuutta.

Mahdollista tiestön kunnon ja kantavuuden heikkenemistä voidaan vähentää varmistamalla teiden, siltojen ja rumpujen kunto ja kantavuus ennen kuljetuksia sekä toteuttamalla mahdollisesti tarvittavat parannustoimenpiteet etukäteen. Suorittamalla raskaimpia kuljetuksia mahdollisuuksien mukaan talviaikana voidaan tieverkkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

## 20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät kuljetusten käyttämiin reitteihin ja hankkeen rakentamisaikatauluun. Kuljetusten reittejä ei hankkeen tässä vaiheessa voida arvioida tarkasti, koska ei tiedetä varmasti, mistä kuljetukset tulevat. Kaikkia hankealueen sisääntuloteitä ei myöskään välttämättä käytetä. Mikäli hankkeen kiviaineksia saadaan hankealueelta, aiheutuu lähiympäristön maanteille arvioitua pienempi ja lyhytkestoisempi liikennemäärien lisääntyminen.

Hankkeen aikataulu on liikenteellisten vaikutusten arviointia tehtäessä ollut hyvin yleispiirteinen. Oletuksena on ollut, että tuulivoima-alueen rakentaminen kestäisi noin kaksi vuotta hankevaihtoehdossa VE1 ja noin 1,5 vuotta hankevaihtoehdossa VE2. Aikataulun muuttuminen vaikuttaisi liikenteellisiin vaikutuksiin siten, että rakentamisajan pidentyessä vaikutukset olisivat arvioitua lievempiä, mutta niiden ajallinen kesto olisi pidempi.

# 21 VAIKUTUKSET ELINKEINOTOIMINTAAN

## 21.1 Vaikutusten tunnistaminen

Elinkeinoihin kohdistuvista vaikutuksista keskeisiä ovat tuulivoimahankkeen vaikutukset metsätalouden, porotalouden ja matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueilla paikallisesti erityisesti metsätalouteen, turvetuotantoon ja porotalouteen sekä hankealueiden lähialueella myös muuhun harjoitettavaan elinkeinotoimintaan, kuten matkailuun. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan tuulivoimahankkeen vaikutusta metsätaloudelle, porotaloudelle ja matkailuelinkeinolle.

Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahankkeen toteuttaminen vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoimasektorille kohdistuvien suorien työllisyysvaikutusten lisäksi tuulivoima aikaansaa tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutuksia, jotka kohdistuvat useille eri toimialoille. Tuotannon kerrannaisvaikutukset ovat vaikutuksia, jotka ovat seurausta tuulivoimasektorin toiminnasta muilla toimialoilla. Esimerkiksi tuulivoimalan rakentamiseksi tarvitaan tavaroita, palveluita ja raaka-aineita, jolloin muille toimialoille syntyy uutta kysyntää tuulivoimasektorin toimesta. Kulutuksen kerrannaisvaikutukset ovat kasvaneista palkansaajakorvauksista syntyvää uutta kulutusta ja sen tyydyttämiseksi tarvittavaa uutta taloudellista toimintaa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia esimerkiksi metsänraivauksessa, maanrakennus- ja perustamistöissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa. Toimintavaiheessa tuulivoimahanke tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden kunnossapidossa ja aurauksessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimaloiden käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin. Työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta tuulivoimahanke lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

## 21.2 Vaikutusalue

Vaikutukset metsätalouden harjoittamiseen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat paikallisia ja kohdistuvat hankealueille sekä niiden välittömään läheisyyteen. Vaikutukset matkailuelinkeinolle ulottuvat pääasiassa alueelle, jonne voimaloiden maisemavaikutukset ulottuvat sekä alueelle, jolle tuulivoima-alueen rakentamisen aikainen majoituspaikkojen kysyntä ulottuu. Porotalousvaikutuksia arvioidaan kaikkien kolmen hankealueille ja niiden läheisyyteen sijoittuvan paliskunnan alueella. Aluetaloudelliset vaikutukset ulottuvat laajalle alueelle lähiseudulle, maakuntaan ja koko Suomeen.

## 21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen taloudesta, työllisyydestä ja elinkeinoista sekä muiden vaikutusten, kuten maankäyttö- ja maisemavaikutusten, arvioinnin yhteydessä tuotettuja tietoja. Arvioinnin lähtötietoina on käytetty myös kaavoitusmenettelyn ja vaikutusten arvioinnin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukkaille suunnatun asukaskyselyn tuloksia.

Hankkeen vaikutuksia elinkeinotoimintaan on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa oleviin lähtötietoihin ja arviointiprosessin aikana kerättyihin tietoihin perustuen. Metsätalouden osalta on arvioitu mm. metsätalouden käytöstä poistuvat maa-alat tuulivoiman rakentamiseen tarvittavilta osilta (tuulivoimaloiden kokoamiskentät, huoltotiet, maakaapelilinjat).

Hankkeen suorat ja välilliset työllisyysvaikutukset on arvioitu aluetaloudelliseen viitekehykseen perustuen muun muassa Pohjois-Pohjanmaalla, Kainuussa ja Etelä-Pohjanmaalla tehtyjen selvitysten perusteella.

Vaikutuksia elinkeinoihin lähtötietojen pohjalta on arvioinut FM Terhi Wendelin, metsätalouden ja luonnonvarojen hyödyntämisen osalta FT Risto Ala-aho sekä työllisyyden ja aluetalouden osalta FM Taina Ollikainen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 21.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Elinkeinotoiminnan osalta vaikutuskohteen herkkyys on määritelty sen mukaan, miten riippuvaisia hankealueella ja sen lähiympäristössä harjoitettavat elinkeinot ovat esimerkiksi luontoarvoista, luonnonvaroista ja maisemasta ja miten riippuvaisia elinkeinot ovat hankkeen vaatimista maa-alueista. Lisäksi herkkyyttä on arvioitu vaikutusalueen talousrakenteen monipuolisuuden, kuntatalouden, väestökehityksen ja työllisyystilanteen perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyttä muutoksille on arvioitu sen mukaan, miten vapaata luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen alueella ovat, miten yleisiä tai harvinaisia alueen luonnonvarat ovat ja miten paljon tai vähän hyödynnettäviä luonnonvaroja alueella on.

Muutoksen suuruusluokka on elinkeinotoiminnan osalta määritelty ottamalla huomioon, miten paljon elinkeinotoimintaan kohdistuu muutoksia hankkeen seurauksena. Elinkeinotoimintaan kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa alueelle kohdistuvien investointien, alueen työllisyyskehityksen sekä elinkeinotoiminnan jatkuvuuden perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvan muutoksen suuruutta on arvioitu muun muassa luonnonvarojen uusiutumisen ja hyödyntämisen jatkuvuuden perusteella. Muutoksen suuruusluokkaan vaikuttaa myös muutoksen ajallinen kesto ja alueellinen laajuus.

Elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

## 21.4 Nykytila

### 21.4.1 Alueen elinkeinotoiminta

*Pudasjärven työpaikat ja elinkeinotoiminta*

Pudasjärvellä oli vuoden 2022 lopussa 7 603 asukasta, joista 2 874 (38 %) asukasta oli työvoimaan kuuluvia ja 4 729 asukasta (62 %) työvoiman ulkopuolella. Pudasjärven työvoimasta 84 % oli työllisiä ja 16 % työttömiä vuonna 2022. Työllisyysaste (työllisten osuus 15–64- vuotiaista) oli 62,4 %. (Tilastokeskus 2024a.)

Pudasjärvellä oli vuoden 2022 lopussa 2 463 työpaikkaa. Alkutuotannon osuus työpaikoista oli Pudasjärvellä suurempi ja palvelujen osuus pienempi kuin koko maassa keskimäärin. Jalostustyöpaikojen osuus kaikista työpaikoista oli Pudasjärvellä koko maan keskitasoa. Pudasjärven työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) oli 102,2 % vuonna 2022. (Tilastokeskus, 2024d).

Pudasjärvellä pääelinkeinona ovat matkailu, puunjalostus, bioenergia- ja turveala, kone- ja kuljetusala sekä alkutuotanto. Matkailun osalta keskeisessä roolissa on Syötteen alue. Puutuotealalla suuria alueella toimivia yrityksiä ovat Kontiotuote Oy ja Profin Oy. (Pudasjärven kaupunki, 2020). Pudasjärven elinvoimapalveluiden tuottamista varten on perustettu vuonna 2018 Pudasjärven kehitys Oy. Kaupungissa toimii lähes 500 yritystä, joista suurin osa on pieniä, 1–2 henkeä työllistäviä mikroyrityksiä. (Pudasjärven Kehitys Oy, 2020)

*Taulukko 79. Pudasjärven työpaikat toimialoittain vuonna 2022 (Lähde: Tilastokeskus, 2022).*

| Työpaikat 2022 | Pudasjärvi | Koko maa |
|---|---|---|
| Alkutuotanto | 10,9 % | 2,5 % |
| Jalostus | 20,5 % | 21,0 % |
| Palvelut | 67,4 % | 75,3 % |
| Muut | 1,2 % | 1,3 % |
| **Työpaikat yhteensä** | **2 463** | **2 377 126** |

*Taulukko 80. Työllisten määrä toimialoittain vuonna 2022. (Lähde: Tilastokeskus, 2022)*

| Työlliset 2022 | Pudasjärvi | Koko Suomi |
|---|---|---|
| Maatalous, metsätalous ja kalatalous | 250 | 59 445 |
| Kaivostoiminta ja louhinta | 28 | 6 210 |
| Teollisuus | 259 | 306 963 |
| Sähkö-, kaasu – ja lämpöhuolto, jäähdytysliiketoiminta | 12 | 12 179 |
| Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto ja muu ympäristön puhtaanapito | 22 | 12 462 |
| Rakentaminen | 202 | 171 354 |
| Tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus | 230 | 258 725 |
| Kuljetus ja varastointi | 160 | 121 517 |
| Majoitus- ja ravitsemistoiminta | 90 | 85 862 |
| Informaatio ja viestintä | 24 | 115 776 |
| Rahoitus- ja vakuutustoiminta | 14 | 46 308 |
| Kiinteistöalan toiminta | 12 | 24 944 |
| Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta | 57 | 152 752 |
| Hallinto- ja tukipalvelutoiminta | 132 | 186 922 |
| Julkinen hallinto- ja maanpuolustus; pakollinen sosiaalivakuutus | 114 | 112 586 |
| Koulutus | 136 | 173 141 |
| Terveys- ja sosiaalipalvelut | 518 | 429 856 |
| Taiteet, viihde ja virkistys | 40 | 46 255 |
| Muu palvelutoiminta | 68 | 62 718 |
| Kotitalouksien toiminta työnantajina; kotitalouksien eriyttämätön toiminta tavaroiden ja palvelujen tuottamiseksi omaan käyttöön | 12 | 6 608 |
| Kansainvälisten organisaatioiden ja toimielinten toiminta | 0 | 442 |
| Toimiala tuntematon | 29 | 30523 |
| **Työpaikat yhteensä** | **2 409** | **2 423 548** |

*Kivari*

Kivarin hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueella on myös osittain toiminnassa oleva Murtosuon turvetuotantoalue (Turveruukki Oy). Myös hankealueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta. Hankealueella ei ole peltoalueita.

*Pärjä*

Pärjän hankealue on pääosin metsätalouskäytössä. Myös hankealueen lähiympäristö on pääosin metsätalousaluetta. Hankealueella ei ole peltoalueita.

## 21.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

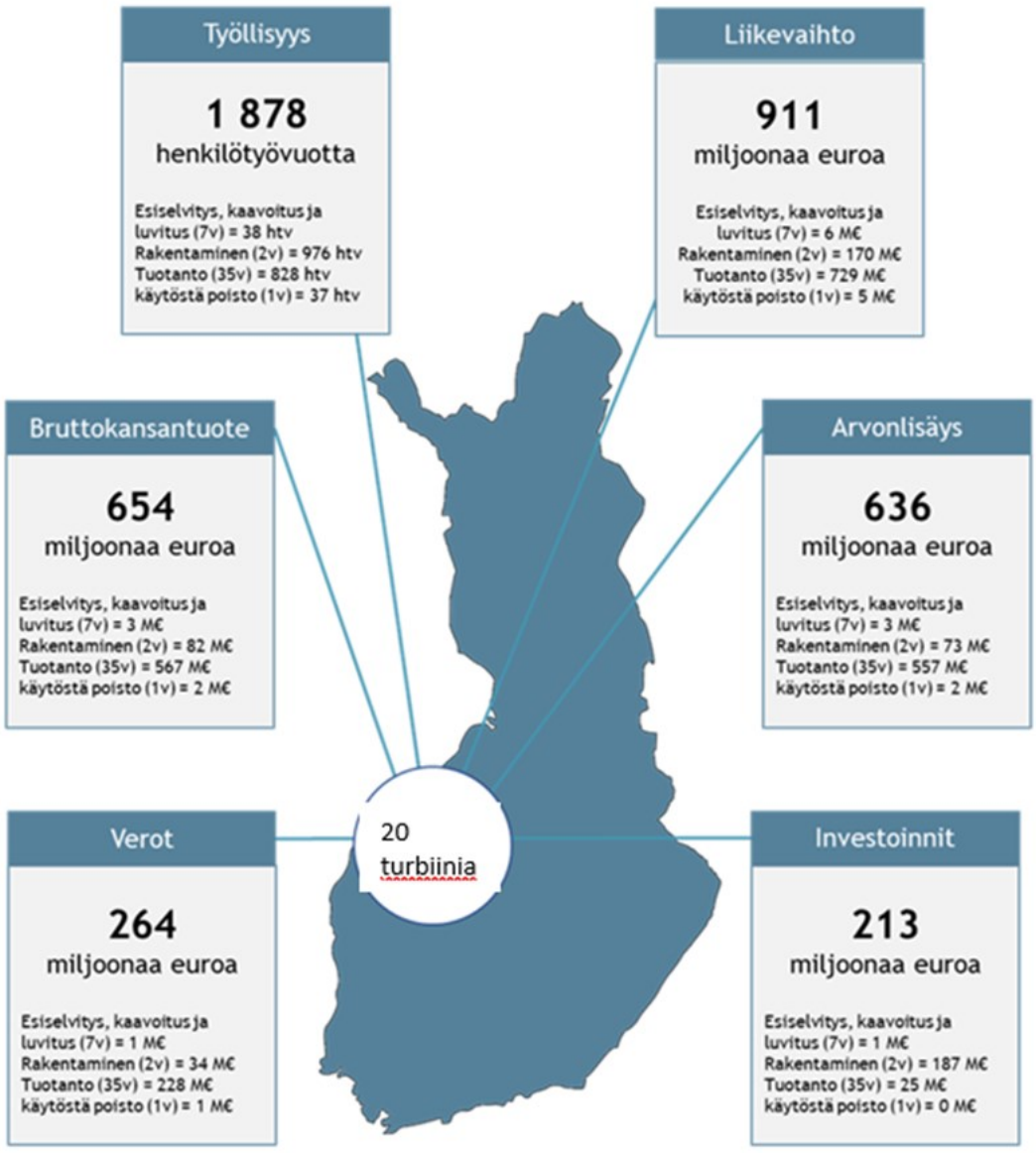
### 21.5.1 Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Tuulivoima-alueen rakentaminen on merkittävä rakennushanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022: Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko Heikki ja Joonas Hokkanen 2023: Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Spring Advisor 2023: Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen),

Kainuun ja Etelä-Pohjanmaan selvityksissä on mallinnettu tuulivoiman aluetalousvaikutuksia resurssivirtamallin avulla Suomessa ja tuulivoimahankkeen vaikutusalueella tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana. Selvityksissä on arvioitu erikseen suorat vaikutukset, tuotannon kerrannaisvaikutukset ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset. Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä on arvioitu tuulivoiman suorat aluetalousvaikutukset ja epäsuorat aluetalousvaikutukset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Savikon & Hokkasen (2023) tekemässä selvityksessä on mallinnettu, mitä ja kuinka suuria aluetaloudellisia vaikutuksia syntyy **20 voimalan tuulivoimahankkeesta** paikallisesti, alueellisesti ja valtakunnallisesti, kun kaikki tuulivoiman aikaan saamat kerrannaisvaikutukset otetaan huomioon (Kuva 164). Koko elinkaaren aikana hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonlisäystä noin 636 miljoonaa euroa ja investointeja noin 213 miljoonaa euroa. Kaikki arvoketjut huomioituna kokonaistyövoimatarve Suomessa on 1 878 henkilötyövuotta.

Tuulivoimahankkeen esiselvitys-, suunnittelu- ja luvitusvaiheessa suurin työvoiman kysyntä kohdistuu ammatillisen, tieteellisen ja teknisen toiminnan sekä palvelujen toimialoille. Tuulivoimaloiden rakentamisen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat teollisuuden ja rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimala- ja voimajohtoalueiden rakentamiseen liittyvästä toiminnasta. Tuotantovaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat palvelujen ja jalostuksen toimialoille. Palvelualojen yritykset vastaavat tuulivoimaloiden operoinnin tukipalveluista, kuten suunnittelun, hallinnon ja kiinteistötoiminnan palveluista sekä kulutuksen seurauksena etenkin kaupan ja majoitus- ja ravitsemustoiminnan palveluista. Jalostuksen toimialoilla kysyntä kohdistuu etenkin koneiden ja laitteiden korjaukseen, huoltoon ja asennukseen. Purkamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat rakentamisen toimialoille, joiden yritykset vastaavat tuulivoimaloiden rakennelmien ja rakennusten purkamisesta.




*Tyyppihankkeen oletukset ja keskeiset muuttujat on kuvattu *"Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi"* -selvityksessä kappaleessa 2.4 sivuilla 5 - 9. Elinkaaren aikaiset vaikutukset on pyöristetty euromääräisissä luvuissa miljoonan tarkkuudella ja työllisyyden osalta 1 henkilötyövuoden työvoiman kysynnän tarkkuudella. Pyöristyksistä johtuen elinkaaren aikaiset luvut eivät summaudu kokonaisvaikutuksiin liikevaihdon, arvonlisäyksen ja työllisyyden osalta.

*Kuva 164. Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten tunnusluvut (Savikko ja Hokkanen 2023)*

*Kivari*

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteiden pohjalta arvioituna Kivarin tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat karkealla tasolla arvioituna vaihtoehdossa VE1 noin 2 000 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1 100 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan vaikutuksesta kohdistuu karkeasti arvioituna vaihtoehdossa VE1 noin 760 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 420 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. (Taulukko 81)

*Taulukko 81. Suuruusluokka-arvio Kivarin välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen elinkaaren aikana Suomessa ja vaikutusalueella.*

| Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta | Kivari VE1: 22 voimalaa | | Kivari VE2: 12 voimalaa | |
|---|---|---|---|---|
| | Suomessa | Alueella | Suomessa | Alueella |
| Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta) | n. 40 | <10 | n. 20 | <10 |
| Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta) | n. 1 070 | n. 450 | n. 580 | n. 250 |
| Tuotantovaihe (n. 35 vuotta) | n. 910 | n. 290 | n. 500 | n. 160 |
| Purkaminen (n. 1 vuosi) | n. 40 | n. 20 | n. 20 | n. 10 |
| **Kerrannaisvaikutus yhteensä** | **n. 2 060** | **n. 760** | **n. 1 120** | **n. 420** |

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Oulunkaaren seudulla on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan, kiinteistöalan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla (Tilastokeskus 2024b).

Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä (Spring Advisor 2023) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää tällä hetkellä maakunnan alueelle vain 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi ja Suomen johtavan tuulivoimaklusterin luomiseksi maakuntaan. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimoiminen on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimittauksissa ja tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa. Myös Kainuussa on toteutettu vuosina 2022–2023 Kainuun ammattikorkeakoulun hallinnoimana vastaavantyyppinen hanke, Kainuu Wind - uutta liiketoimintaa tuulivoimasta – kehittämishanke, jonka tavoitteena oli vahvistaa kainuulaisten yritysten valmiuksia osallistua tuulivoimarakentamisen ja tuulivoimaloiden ylläpidon tuomiin liiketoimintamahdollisuuksiin. (https://www.kamk.fi/fi/Tutkimus-ja-kehitys/Projektit)

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja muut vaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoima-alueella sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Pudasjärvellä voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2024. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Kivarin tuulivoimaloiden kiinteistövero vaihtoehdossa VE1 noin 8,8 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 4,8 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteiden pohjalta arvioituna Pärjän tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa ovat karkealla tasolla arvioituna vaihtoehdossa VE1 noin 1 500 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 1 000 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan tästä kohdistuu karkeasti arvioituna vaihtoehdossa VE1 noin 550 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE2 noin 380 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. (Taulukko 82)

*Taulukko 82. Suuruusluokka-arvio Pärjän välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen elinkaaren aikana Suomessa ja vaikutusalueella.*

| Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta | Pärjä VE1: 16 voimalaa | | Pärjä VE2: 11 voimalaa | |
|---|---|---|---|---|
| | Suomessa | Alueella | Suomessa | Alueella |
| Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta) | n. 30 | <10 | n. 20 | <10 |
| Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta) | n. 780 | n. 330 | n. 540 | n. 230 |
| Tuotantovaihe (n. 35 vuotta) | n. 660 | n. 210 | n. 460 | n. 140 |
| Purkaminen (n. 1 vuosi) | n. 30 | n. 10 | n. 20 | n. 10 |
| **Kerrannaisvaikutus yhteensä** | **n. 1 500** | **n. 550** | **n. 1 040** | **n. 380** |

Arvio työllisyysvaikutuksista on laskennallinen ja ainoastaan suuntaa antava. Suomeen ja vaikutusalueelle kohdistuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruus riippuu monesta sekä hankkeen toteutusratkaisuihin että yleiseen talouskehitykseen liittyvästä tekijästä. Vaikutusalueelle kohdentuvien työllisyys- ja aluetalousvaikutusten suuruuteen vaikuttavat myös vaikutusalueen elinkeinorakenne ja työllisyystilanne sekä se, miten paikalliset yritykset pystyvät tarjoamaan palveluitaan ja osaamistaan hankkeen eri vaiheissa. Oulunkaaren seudulla on tuulivoiman toteutukseen tarvittavaa yritystoimintaa erityisesti rakentamisen, kaupan, kiinteistöalan ja muiden palvelujen, kuljetuksen ja varastoinnin sekä koneiden ja laitteiden korjauksen, huollon ja asennuksen toimialoilla (Tilastokeskus 2024b).

Pohjois-Pohjanmaan selvityksessä (Spring Advisor 2023) on arvioitu, että tuulivoiman suorista talousvaikutuksista jää tällä hetkellä maakunnan alueelle vain 20 %. Selvityksessä on esitetty tavoitteita ja toimenpiteitä alueellisten vaikutusten maksimoimiseksi ja Suomen johtavan tuulivoimaklusterin luomiseksi maakuntaan. Selvityksen mukaan alueellisten vaikutusten maksimoiminen on mahdollista erityisesti alueellista tuulivoimaosaamista lisäämällä ja kehittämällä. Alueellisen vaikuttavuuden lisääminen on selvityksen mukaan mahdollista erityisesti tuulivoimaloiden suunnittelussa, rakennuspalveluissa (mm. tiet ja kuljetukset), turbiinin huollossa ja valvonnassa, asiantuntijapalveluissa, tuulimittauksissa ja tuuliturbiinien osien valmistuksessa ja kokoonpanossa. Myös Kainuussa on toteutettu vuosina 2022–2023 Kainuun ammattikorkeakoulun hallinnoimana vastaavantyyppinen hanke, Kainuu Wind - uutta liiketoimintaa tuulivoimasta – kehittämishanke, jonka tavoitteena oli vahvistaa kainuulaisten yritysten valmiuksia osallistua tuulivoimarakentamisen ja tuulivoimaloiden ylläpidon tuomiin liiketoimintamahdollisuuksiin. (https://www.kamk.fi/fi/Tutkimus-ja-kehitys/Projektit)

Tuulivoimalan elinkaaren aikana kertyy merkittävä määrä verotuloja niin kunnille kuin myös valtiolle. Tuulivoimahankkeen aikaansaamat tulovero- ja yhteisöverotulot kohdistuvat niihin kuntiin, joihin hankkeen työllisyys- ja muut vaikutukset kohdistuvat. Riippumatta kerrannaisvaikutusten maantieteellisestä kohdentumisesta, tuulivoimalan sijaintikunta saa joka tapauksessa tuulivoimaloista kiinteistöverotuloa. Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan tuulivoima-alueella sijaitseva

tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroa koko elinkaaren aikana yli 400 000 euroa/voimala, mikäli kunta on ottanut käyttöönsä korkeimman mahdollisen voimalaitoksen kiinteistöveroprosentin (3,1 %). Pudasjärvellä voimalaitosten kiinteistöveroprosentti on 3,1 % vuonna 2024. Mikäli kiinteistövero olisi 400 000 euroa/voimala, olisi Pärjän tuulivoimaloiden kiinteistövero vaihtoehdossa VE1 noin 6,4 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa VE2 noin 4,4 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

### 21.5.2 Vaikutukset metsätalouteen ja turvetuotantoon

*Kivari*

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimahankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Alueella on myös osittain toiminnassa oleva Murtosuon turvetuotantoalue (Turveruukki Oy). Tuulivoimalat eivät sijoitu turvetuotantoalueille, joten ne eivät estä turpeenottotoimintaa.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotannon alueeksi ja uusiksi tiealueiksi. Tuulivoimaloiden, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muutokset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Käytöstä poistuvan metsäalueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta metsätalouden harjoittaminen voi jatkua kuten ennenkin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Vaikutukset metsätalouteen ovat molemmissa vaihtoehdoissa merkitykseltään vähäiset. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita on enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, joten myös vaikutusten merkittävyys on suurempi.

*Pärjä*

Hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimahankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotannon alueeksi ja uusiksi tiealueiksi. Tuulivoimaloiden, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen estyy tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Muutokset ovat hankkeen elinkaarta ajatellen pitkäkestoiset. Käytöstä poistuvan metsäalueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin pieni ja valtaosalla hankealuetta metsätalouden harjoittaminen voi jatkua kuten ennenkin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sähköasemien alle jäävän alueen osalta maksetaan maanomistajille korvaukset, mikä kompensoi elinkeinonharjoittajille aiheutuvia haittoja.

Vaikutukset metsätalouteen ovat molemmissa vaihtoehdoissa merkitykseltään vähäiset. Vaihtoehdossa VE1 tuulivoimaloita on jonkin verran enemmän kuin vaihtoehdossa VE2, joten myös vaikutusten merkittävyys on jonkin verran suurempi.

### 21.5.3 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, jota ihminen pystyy hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat voidaan jakaa uusiutuviin ja uusiutumattomiin. Uusiutuvia eli ehtymättömiä luonnonvaroja ovat muun muassa tuuli- ja vesivoima, puu, sienet, marjat ja riista. Uusiutumattomia eli ehtyviä luonnonvaroja ovat muun muassa fossiiliset polttoaineet ja kiviaines.

Hankealueiden nykyinen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous ja turvetuotanto).

Tuulivoima-alueen tarvitsemien luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen, jolloin materiaalien käyttö on suurinta.

Hankealueen huoltotiet tehdään suurimmalta osin parantamalla alueen nykyistä tiestöä. Uutta rakennettavaa tiestöä Kivarin ja Pärjän hankealueilla on vaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 3,5 km ja vaihtoehdossa VE2 noin 2,6 km. Yksi voimala tarvitsee maa-alaa noin 1,5–2,5 hehtaaria, sähköasema enintään noin 1 ha ja energiavaraston alue enintään noin 2 ha. Oletuksena on, että kiviainesta käytetään noin 0,5 i-m3 neliömetriä kohti. Rakentamisen vaatima pinta-ala on vaihtoehdossa VE1 noin 82 ha ja vaihtoehdossa VE2 noin 49 ha.

Kokonaisuutena molempien hankealueiden uusien teiden, voimalakenttien, sähköaseman ja mahdollisten varastoalueen rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrän arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1 noin 160 000 m3 ja vaihtoehdossa VE2 noin 100 000 m3.

Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa (alle kaksi prosenttia molemmissa hankevaihtoehdoissa) hankealueiden kokonaispinta-alasta ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutuksia sekä kuljetuksista aiheutuvia ilmastopäästöjä on arvioitu luvussa 12.

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueilla tai niiden läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä.

Hankealueille ja niiden lähistöön sijoittuvat maa-ainesten ottoluvat sekä turvetuotantoalueet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 83).

*Taulukko 83. Hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuvat maa-ainestenottoluvat.*

| Tila/alue | Kiinteistötunnus | Lupatunnus | Voimassa | Maa-aines | Tilavuus (m3) | Otettu (m3) | Jäljellä (m3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Korento/Korentokangas** | 615-413-0047-0001 | 4786 | 15.4.2014-31.5.2024 | Sora ja hiekka | 80 000 | ei tietoa | ei tietoa |
| **Pudasjärven valtionmaa/ Tervatöyrään s-a** | 615-893-0010-0001 | 4840 | 20.3.2015-31.5.2025 | Sora ja hiekka | 15 000 | 12 701 | 2 299 |
| **Koukkula/ Koukkulanniemi** | 615-409-0023-0055 | 4874 | 28.8.2015-30.11.2025 | Kallio-kivi | 160 000 | 82 165 | 77 835 |
| **Tasavaltio/Korentokangas** | 615-413-0045-0005 | 5007 | 31.8.2017-31.12.2027 | Sora ja hiekka | 150 000 | 81 819 | 68 181 |
| **Äkkilä/Hongikonmaa** | 615-407-0011-0031 | 5063 | 31.5.2018-30.6.2028 | Kallio-kivi | 50 000 | 12 500 | 37 500 |
| **Taimikko/Korentokangas** | 615-413-0045-0009 | 5062 | 31.5.2018-31.6.2028 | Sora ja hiekka | 132 000 | 6 373 | 125 627 |
| **Pärjänsuon yhteismetsä/ Palovaara** | 615-874-0003-0000 | 5110 | 1.6.2017-31.7.2027 | Sora ja hiekka | 80 000 | 18 842 | 61 158 |
| **Härmä/Romuselkä** | 615-409-0024-0006 | 5136 | 30.6.2016-30.6.2026 | Kallio-kivi | 200 000 | 17 517 | 182 483 |
| **Taimikko/Korentokangas** | 615-413-0045-0009 | 5137 | 31.5.2018-31.6.2028 | Sora ja hiekka | 132 000 | 80 118 | 51 882 |
| **Marttila/Kuivikkovaara** | 615-402-0003-0033 | 5148 | 28.5.2019-30.6.2029 | Sora ja hiekka | 100 000 | 14 567 | 85 433 |

| Tila/alue | Kiinteistö-tunnus | Lupa-tunnus | Voimassa | Maa-aines | Tilavuus (m3) | Otettu (m3) | Jäljellä (m3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Tasala/Korentokangas** | 615-413-0046-0000 | 5179 | 28.11.2019 -31.1.2030 | Sora ja hiekka | 100 000 | ei tietoa | ei tietoa |
| **Läntinen Pudasjärven valtionmaa/Jyskykangas** | 615-893-0010-0004 | 5242 | 1.10.2020-30.11.2030 | Sora ja hiekka | 345 000 | 46 338 | 298 662 |
| **Pinja/Lähteenmäki** | 615-408-0001-0179 | 5280 | 25.2.2021-31.3.2031 | Sora ja hiekka | 40 000 | 20 779 | 19 221 |
| **Paratiisi** | 615-413-0047-0002 | 5281 | 25.3.2021-31.3.2031 | Sora ja hiekka | 100 000 | 14 073 | 85 927 |
| **Sorala** | 615-413-0086-0003 | 5327 | 27.8.2021-31.12.2030 | Sora ja hiekka | 43 000 | ei tietoa | ei tietoa |

*Kivari*

Kivarin hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous ja turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Kivarin alueella on osittain toiminnassa oleva Murtosuon turvetuotantoalue (Turveruukki Oy). Tuulivoimalat eivät sijoitu turvetuotantoalueille, vain ainoastaan voimalan numero 12 roottoriympyrän alue sijoittuu juuri Murtosuon turvetuotantoalueen raja-alueelle, joten ne eivät estä turpeenottotoimintaa. Turpeenottotoiminta alueella on päättymässä. Kivarin alueelle tai sen välittömään läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa-aineksen ottolupia.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina (luku 17), sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1,5–2 hehtaarin alueelta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, maakaapeleiden ja sähköasemien alueilta. Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa (alle yhden prosentin molemmissa hankevaihtoehdoissa) hankealueiden kokonaispinta-alasta ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Tuulivoima-alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden ja turvetuotannon harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tieverkoston ja tuulivoimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen kokonaismäärään vaikuttavat maaperän laatu, tuulivoimaloiden määrä, valittu tuulivoimalan perustamistapa sekä se, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on Kivarin hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 58 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 51 kilometriä.

Teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrän arvioidaan olevan Kivarin vaihtoehdossa VE1 noin 90 000 m3 ja vaihtoehdossa VE2 noin 48 000 m3. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

*Pärjä*

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Pärjän alueella on myös yksi voimassa oleva soran ja hiekan maa-ainestenottolupa Palovaaran alueella. Lupa on voimassa vuoteen 2027 saakka. Etäisyyttä lähimpään voimalaan (T9) on noin 380 metriä. Tummemman sinisellä kartalle (kuva 117) merkitty Muut-kategorian lupa on päättynyt vuonna 2006.

Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan suurelta osin ihmisiin kohdistuvina vaikutuksina (luku 17), sillä alueen merkittävimmät hyödynnettävät luonnonvarat ovat perusta alueen virkistyskäytölle (marjastus, sienestys, metsästys).

Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa kunkin voimalan ympäriltä raivataan puusto noin 1,5–2 hehtaarin alueelta. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen lisäksi metsätalouden käytössä olevaa maata häviää rakennettavien huoltoteiden, maakaapeleiden ja sähköasemien alueilta.

Tuulivoima-alueella tullaan rakentamaan jonkin verran uutta tiestöä ja parantamaan nykyisiä teitä. Tämä parantaa alueen hyödyntämismahdollisuuksia ja saavutettavuutta sekä marjastajien, sienestäjien ja metsästäjien että metsätalouden harjoittamisen näkökulmasta. Uusi tiestö vähentää hieman metsien pinta-alaa, mutta niiden alta kaadetuista puista saadaan myyntituloja.

Tieverkoston ja tuulivoimaloiden asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen kokonaismäärään vaikuttavat maaperän laatu, tuulivoimaloiden määrä, valittu tuulivoimalan perustamistapa sekä se, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on Pärjän hankevaihtoehdossa VE1 yhteensä noin 27 kilometriä ja vaihtoehdossa VE2 yhteensä noin 24 kilometriä.

Teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrän arvioidaan olevan Pärjän vaihtoehdossa VE1 noin 71 000 m3 ja vaihtoehdossa VE2 noin 46 000 m3. Rakentamisessa tarvittavat kiviainekset pyritään saamaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Rakentamisessa pyritään siihen, ettei ylijäämämassoja synny, ja tarvittaessa niiden hallinta suunnitellaan erikseen.

*Tuulivoimalat*

Tuulivoimaloiden ja niiden jalustojen rakentamisen materiaalimäärästä suurin osa, eli noin 70 %, on betonia, noin 20 % terästä ja loppuosa muita metalleja sekä erilaisia polymeerejä, lasia ja keraameja.

Seuraavassa taulukossa on tuulivoimaloiden rakentamisessa käytettävien pääaisallisten materiaalien määrät yhtä voimalaa kohti sekä arvio siitä, kuinka paljoan materiaaleja kuluisi hankevaihtoehtojen rakentamiseen. Laskennassa esimerkkinä on käytetty Vestaksen 6,2 MW tuulivoimalan rakentamiseen käytettävät materiaalimääriä (Sagar & Garrett, 2023).

*Taulukko 84. Tuulivoimaloiden rakentamisessa käytettävät pääasialliset materiaalit perustukset mukaan lukien sekä niiden arvioitu tarve eri hankevaihtoehdoissa.*

| Materiaali | Voimala (tn) | Perustukset (tn) | VE1 38 voimalaa (tn) | VE2 23 voimalaa (tn) |
|---|---|---|---|---|
| **Teräs** | 690 | 125 | 31 000 | 19 000 |
| **Muut metallit** | 13,3 | 0,06 | 510 | 310 |
| **Polymeerit** | 38 | 0 | 1 400 | 880 |
| **Betoni** | 0 | 2 450 | 93 000 | 56 000 |
| **Keraami ja lasi** | 45 | 0 | 1 700 | 1 000 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Magneetit** | 0,5 | 0 | 19 | 12 |
| **Elektroniikka** | 6,8 | <0,05 | 260 | 160 |
| **Öljy ja jäähdytysnes-teet** | 0,5 | 0 | 19 | 12 |

Suuntaa antavat määrät tuulivoima-alueen maakaapeleissa käytettävistä pääasiallisista materiaaleista yhtä tuulivoimalaa kohti ja koko hankealuetta kohti molemmissa hankevaihtoehdoissa on esitetty seuraavassa taulukossa. Laskennassa on käytetty 100 MW tuulivoima-alueen rakentamisessa arvioituja materiaalimääriä toteutettuna Vestaksen 6,2 MW tuulivoimaloilla (Sagar & Garrett, 2023).

*Taulukko 85. Tuulivoima-alueen maakaapeleissa käytettävät pääasialliset materiaalit ja niiden arvioitu tarve voimalaa kohti ja eri hankevaihtoehdoissa.*

| Materiaali | Voimalaa kohti (tn) | VE1 38 voimalaa (tn) | VE2 23 voimalaa (tn) |
|---|---|---|---|
| **Polymeerit** | 1,6 | 61 | 37 |
| **Alumiini** | 4,5 | 170 | 100 |
| **Kupari** | 1,6 | 61 | 37 |

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana alueella ei ole liikkumisrajoituksia aidattua sähköasemaa ja mahdollista energiavarastoaluetta lukuun ottamatta, joten luonnontuotteiden keräily voi jatkua tavalliseen tapaan. Myös metsästäminen on mahdollista, kun ampumissuunnat valitaan voimaloiden rakenteet huomioiden. Parantuneiden kulkuyhteyksien vuoksi alueen luonnonvaroja hyödyntävä virkistyskäyttö voi jopa lisääntyä.

Toiminnan aikana syntyvien jätteiden määrä on hyvin pieni ja jätettä syntyy lähinnä huoltotoimenpiteiden yhteydessä. Syntyneet jätteet kerätään, varastoidaan ja kuljetetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Tuulivoimaloista syntynyt jäte koostuu lähinnä erilaista suodattimista, tiivisteistä, hiiliharjoista, akuista, pakkausjätteistä, tyhjistä kanistereista ja säiliöistä sekä erilaista kemikaalijätteistä kuten öljyistä, rasvoista ja jäähdytysnesteistä. Syntyvät jätteet käsitellään asianmukaisesti huomioiden jätejakeiden kierrätys ja uusiokäyttömahdollisuudet.

Hankkeen purkamisvaiheessa syntyvää materiaalia voidaan uusiokäyttää mahdollisuuksien mukaan. Käytöstä poistetut tuulivoimalat puretaan osiin uusiokäytettäväksi tai romutettavaksi. Toimintakuntoisia tuulivoimaloita voidaan pystyttää uudelleen käytettäväksi energiantuotannossa.

Tuulivoimalat sisältävät paljon metalliosia, jotka ovat kierrätettävissä lähes 100 %:sti. Muoviosat voidaan hyödyntää energiajätteenä. Lasikuitu- ja epoksimateriaaleista valmistettujen lapojen kierrätettävyys on vielä vaikeaa, mutta lapojen sisältämän materiaalin uusiokäyttöä kehitetään jatkuvasti. Lujitemuovijätteen mahdollisia käyttötapoja voivat olla esimerkiksi hyödyntäminen sementin tai komposiittimateriaalien raaka-aineena tai maarakentamisessa. Tuulivoimaloiden jalusta betoniosa voidaan joko jättää maahan tai purkaa. Purettaessa syntynyt betonijäte voidaan hyödyntää eri tavoin. Kierrätettävä betoni yleensä murskataan, jolloin sitä voidaan käyttää sementin korvaajana tai täyteaineena esimerkiksi maarakentamisessa tai tienpohjissa.

### 21.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Hankealueella tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätalouskäytössä oleva alue muuttuu osittain energiantuotantoalueeksi. Tuulivoimaloiden rakennuspaikkojen, rakennettavan tiestön ja sähköasemien vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan ajaksi. Käytöstä poistuvan maa-alueen osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on kuitenkin

pieni ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta kuten ennenkin, joten hankeen toteuttaminen ei merkittävästi heikennä alueen käytettävyyttä.

Nykyisen tiestön paraneminen ja uusien tieyhteyksien rakentaminen sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito parantavat Pärjän alueen saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista niin metsätalouden harjoittamisen kuin luonnonvarojen hyödyntämisenkin näkökulmasta.

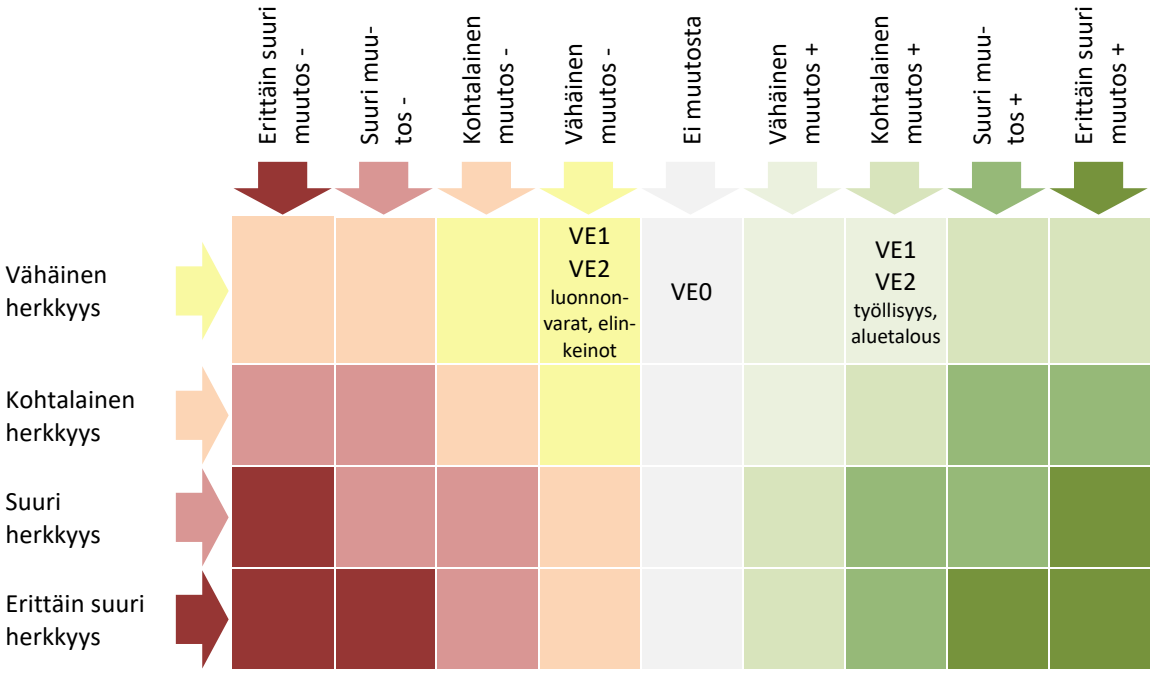
Aluetalouden näkökulmasta tuulivoimahanke työllistää suoraan ja välillisesti suuren määrän työntekijöitä. Sijaintikuntiin ja lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruus riippuu monesta tekijästä, mutta erityisesti rakennusvaiheessa työllisyysvaikutukset ovat merkittävät.

*Taulukko 86. Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutusten kohde | Vaikutusten aiheuttaja | Vaikutusten merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Rakentamisen aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset. | Ei vaikutusta | Kohtalainen + + | Kohtalainen + + |
| Toiminnan aikaiset aluetaloushyödyt | Työpaikkojen lisääntyminen, verotulovaikutukset, erityisesti kiinteistövero. | Ei vaikutusta | Kohtalainen + + | Kohtalainen + + |
| Metsätalouden ja turvetuotannon harjoittaminen | Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja sähköasema). | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Menetetty maa-ala (tuulivoimaloiden paikat, tiestö ja sähköasema). Muuten tuulivoimaloiden rakentaminen ei estä alueen luonnonvarojen hyödyntämistä. Parannettavien ja uusien teiden myötä alueen saavutettavuus paranee. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Alueen saavutettavuus ja hyödynnettävyys | Rakennettava ja parannettava tiestö sekä tiestön ympärivuotinen kunnossapito. | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |

*Taulukko 87. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




## 21.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimahankkeen elinkeinoihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat metsätaloudelle aiheutuvat haitat. Tuulivoimaloiden, tiestön ja sähköaseman rakentamisen seurauksena metsätalouteen käytettävää maata poistuu käytöstä. Maanomistajat saavat kuitenkin vuokratuloa tuulivoimarakentamiseen käytettävistä alueista.

Tuulivoimahankkeen haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla avoimesti hankkeen etenemisestä ja jatkosuunnittelusta lähialueen elinkeinonharjoittajia. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta paikalliset yrittäjät ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla mahdollisuuksien mukaan huomioon maan- ja metsänomistajien näkemykset siitä, mihin tuulivoimalat olisi hyvä sijoittaa ja mitkä alueet tulisi jättää rakentamatta.

Hankkeen käytöstä poisto ja tuulivoimaloiden rakenteiden kierrättäminen on toteutettava asiaankuuluvasti ammattitaitoisella työvoimalla, niin ettei ympäristöriskejä purkamisesta muodostu. Tuulivoimahankkeissa on mahdollista asettaa rakentamisvaiheessa vakuusrahasto tuulivoimaloiden purkamista varten, jolloin turvataan purkamisen aiheuttamat kustannukset siinäkin tapauksessa, että tuulivoimatoimija olisi asetettu konkurssiin ennen kuin voimalat on purettu.

## 21.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alueen vaikutukset elinkeinoihin ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maankäyttöön kohdistuviin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Hankkeen lähiseudulle kohdistuvien työllisyysvaikutusten suuruuteen vaikuttaa oleellisesti se, miten seudun yritykset pystyvät tarjoamaan tuotteitaan ja palvelujaan tuulivoima-alueen rakentamiseen sekä käyttöön ja kunnossapitoon. Lähiseudun yritystoiminnan kehittyminen puolestaan on sidoksissa moniin yhteiskunnallisiin muutostekijöihin, joiden arviointi pitkällä tähtäimellä on vaikeaa.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

# 22 VAIKUTUKSET MATKAILUELINKEINOON

## 22.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinoon johtuvat yleensä pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnontilaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä on se, miten tuulivoima-alue tulee näkymään matkailuelinkeinon käyttämille alueille ja se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulivoima-alue tulee matkailumaisemassa olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen matkailun luonteesta ja maiseman merkittävyydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Vaikutukset ovat pääasiassa välillisiä, mutta suoria vaikutuksia syntyy etenkin silloin, jos matkailuyritys tai toimija joutuu siirtämään toimintaansa toisaalle tuulivoima-alueen takia, esimerkiksi erilaisia reittejä ja rakenteita tai ohjelmapalveluihin käytettäviä alueita.

Tuulivoiman vaikutus imagoon riippuu myös suurilta osin siitä, miten matkailijat subjektiivisesti kokevat tuulivoiman matkailumaisemassa. Tähän vaikuttavat havainnoijan suhtautuminen ympäristöön ja tuulivoimaan yleensä. Toisille maisemassa erottuva tuulivoimala on merkki luonnontilaisuuden menettämisestä ja toisille taas merkki kestävyydestä ja uusiutuvan energian tuotannosta. Vaikutukset imagoon voivat siis olla myös myönteisiä. Imagoon kohdistuvat kielteiset vaikutukset voivat pahimmillaan heikentää alueen uskottavuutta esimerkiksi luontomatkailukohteena.

Myönteisiä vaikutuksia tuulivoimalla voi olla sen rakennus- ja purkuvaiheessa sekä huoltotöiden aikana, mikäli työntekijät tarvitsevat väliaikaista majoitusta lähialueella sekä ravintola- ja vähittäiskauppapalveluita.

## 22.2 Vaikutusalue

*Kivari*

Kivarin alueen lähin voimala (VE1 ja VE2) sijaitsee noin 23,8 kilometrin etäisyydellä Iso-Syötteen laskettelukeskuksesta ja matkailukeskuksesta ja noin 20,6 kilometrin etäisyydellä Iso-Syötteen retkeilyalueesta. Pikku-Syötteen laskettelukeskukseen etäisyyttä tulee Kivarin alueen voimaloista (VE1 ja VE2) noin 26,8 kilometriä. Syötteen kansallispuisto sijoittuu noin 18,3 kilometrin etäisyydelle Kivarin alueen voimaloista (VE1 ja VE2).

*Pärjä*

Pärjän alueen lähin voimala (VE1 ja VE2) sijaitsee noin 10,6 kilometrin etäisyydellä Iso-Syötteen laskettelukeskuksesta ja matkailukeskuksesta noin 7,1 kilometrin etäisyydellä Iso-Syötteen retkeilyalueesta. Pärjän alueen voimaloista (VE1 ja VE2) tulee noin 13,4 kilometriä Pikku-Syötteelle. Syötteen kansallispuisto sijoittuu noin 6,6 kilometrin etäisyydelle Pärjän alueen voimaloista (VE1 ja VE2) (ks. Kuva 144 kappaleessa *17.4.2 Virkistyskäyttö*).

## 22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähtötietona käytetään vapaasti saatavilla olevia matkailutilastoja ja -sivustoja sekä saatavilla olevia tutkimuksia matkailijoiden asenteista tuulivoimaa kohtaan. Arviointia varten on myös haastateltu Pudasjärven Kehitys Oy:tä, jonka tehtävänä on alueen yritysten ja niiden toimintaympäristön kehittäminen sekä alueen markkinointi. Tärkeitä lähtötietoja ovat olleet myös hankkeen muiden vaikutustyyppien vaikutusarviointien tulokset, kuten vaikutukset maisemaan, luontoon, äänimaisemaan sekä valo-olosuhteisiin. Arvioinnissa on hyödynnetty myös YVA-prosessin aikana saatuja lausuntoja ja mielipiteitä sekä asukaskyselyn vastauksia.

Arvio tehdään asiantuntija-arviona, missä alueen matkailun vetovoimatekijöitä, matkailusisältöjä, maiseman ja luonnon merkitystä alueen matkailussa arvioidaan ja kuinka herkkä alueen matkailu

on tuulivoiman aiheuttamille muutoksille. Vaikutusten merkittävyys perustuu siihen, miten suuri merkitys esimerkiksi maisemalla on alueen matkailun vetovoiman koostumisessa ja vaikuttaako tuulivoima esimerkiksi suoraan matkailutuotteisiin ja palveluihin.

Tutkimusta matkailijoiden asenteista tuulivoimaa kohtaan on vähän. Asenteita yleisesti, kuten paikallisten asukkaiden asenteita on tutkittu enemmän. Metsäntutkimuslaitoksen Mielmukkavaaran tuulivoimahankkeeseen Muoniossa vuonna 2012 tehdyn selvityksen mukaan tuulivoima oli matkailijoiden mielestä ympäristöystävällinen energiantuotantomuoto, ja mielikuvattuulivoimasta yleisellä tasolla olivat enimmäkseen myönteisiä. Pääosa matkailijakyselyyn vastanneista arvioi kuitenkin, että tuulivoima-alueen rakentaminen heikentäisi joko tuntuvasti tai ainakin jonkin verran Muonion imagoa luontomatkailukohteena. Erityisesti ulkomaalaiset matkailijat suhtautuvat tuulivoiman rakentamiseen kriittisesti. Suomalaiset matkailijat suhtautuivat tuulivoimahankkeeseen selvästi myönteisemmin. (Tyrväinen, Järviluoma, Nikkola & Silvennoinen, 2012.) Helsingin kaupungille tehdyssä selvityksessä kansainväliset matkailijat taas pitivät tuulivoiman tuomista Helsinkiin hyvänä ja imagoa nostattavana asiana (Helsingin kaupunki, 2015). Saksassa ja Yhdysvalloissa tehtyjen tutkimusten mukaan ihmiset sijoittaisivat tuulivoimaa jo rakennetuille ja teollisuusalueille sen sijaan, että niitä sijoitettaisiin virkistysalueille, luonnonsuojelualueille ja erämaa-alueille (Petrova, 2013 ja Meyerhoff & Hartje, 2010). Selvityksien kohteiden erityispiirteet ja tyyppi ovat tietenkin hyvin erilaiset mikä voi vaikuttaa kansainvälisten matkailijoiden asenteisiin. Helsinkiin matkailijat matkustavat kaupunkiympäristöön ja Muonioon matkustavat kansainväliset matkailijat ovat todennäköisesti matkustaneet sinne luonnon vuoksi.

Kemijärvellä kotimaisille matkailijoille tehdyn kyselyn mukaan tuulivoiman vaikutuksista alueen vetovoimaan ja matkailijoiden kohdevalintaan selvitettiin Pro Gradu -työssä. Tutkimuksen mukaan suurin osa kotimaisista matkailijoista ei kokenut tulevien tuulivoimaloiden vaikuttavan kovinkaan kielteisesti maisemakokemukseen. Tuloksien mukaan matkailijat arvioivat, että tuulivoimalla voi olla jonkin verran kielteistä vaikutusta alueen erämaaimagoon, mutta toisaalta myös kasvattavan ympäristöystävällistä imagoa. Suunnitteilla olleet tuulivoimaloiden rakentamisella ei matkailijoiden mukaan ollut vaikutusta heidän tulevaan matkailuun alueella. (Kytö, 2012.)

Tutkimusten mukaan matkailuyritysten ja -toimijoiden suhtautuminen tuulivoimaan maailmalla on pääsääntöisesti myönteistä, mutta kohteissa missä alueen matkailu tukeutuu vahvasti luontoon ja erityisesti koskemattomaan luontoon, ovat asenteet kielteisiä. Vaikutuksien merkittävyys matkailuun riippuu siitä, mikä alueen matkailun vetovoiman keskiössä on. Mitä riippuvaisempi matkailu on maisemasta ja luonnosta sitä suuremmat voivat mahdolliset vaikutukset matkailuun alueella olla. (Sæþórsdóttir, Wendt & Tverijonaite, 2021.) Skotlannissa 2008 tehdyn tutkimuksen yhteydessä on toteutettu laaja kirjallisuuskatsaus kansainvälisiin tutkimuksiin tuulivoimahankkeiden vaikutuksista matkailuelinkeinoon. Tutkimuksen mukaan tuulivoimaa vastustetaan voimakkaasti matkailualueilla vedoten maisemavaikutuksiin ja siitä koituviin vaikutuksiin matkailualalle. Merkittävimmille matkailun vetovoima-alueille suunnitellut alueet eivät olleet usein toteutuneet, joten kielteisistä vaikutuksista on melko vähän näyttöä. (Glasgow Caledonian University, 2008.) Vaikutuksia matkailuelinkeinoon lähtötietojen pohjalta on arvioinut YTM Vera Hirvonen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 22.4 Nykytila

Matkailu on Pudasjärvellä yksi kolmesta kärkialasta, jonka vetovoima perustuu elämykselliseen luontomatkailuun. Kokonaismatkailutulo ja -työllisyys muodostavat Pudasjärvellä reilut 10 prosenttia kaupungin koko elinkeinoelämän liikevaihdosta ja henkilötyövuosista. Matkailu keskittyy erityisesti Syötteelle, missä sijaitsee kansallispuisto ja retkeilyalue sekä Iso- ja Pikku-Syötteen rinnekeskukset palveluine ja aktiviteetteineen. Pudasjärven matkailusta käytetään nimeä Syötteen matkailualue, joka käsittää kaiken matkailun Pudasjärven alueella. Hankealue sijoittuu lähelle tätä matkailualueen ydintä.

Perinteisen ja vahvan talvisesongin ympärille matkailu on ympärivuotistunut erilaisten sulan maan aktiviteettien myötä. Talvisin aktiviteetteihin kuuluvat eri talviurheilulajit luonnossa, safarit kuten husky- ja revontulisafarit sekä erilaiset hyvinvointipalvelut. Lumettomana aikana aktiviteetteihin kuuluvat pyöräily, vaellus, luonnossa liikkuminen, luontovalokuvaus, melonta sekä kalastus ja metsästys. Aktiviteettien lisäksi alueella on monipuolinen majoituspalvelutarjonta, aina vuokramökeistä elämysmajoitukseen. Myös Pudasjärven kylissä on kehitetty matkailutoimintaa ja nostettu kehityskohteeksi Pudasjärven matkailun Master Planissa, joka myös ohjaa alueen kehittämistä. Pudasjärvellä asuu noin 8 000 asukasta, jonka lisäksi kaupungin alueella on 3 500 vapaa-ajan asuntoa. Lomakuukausina Pudasjärven asukasmäärä jopa kaksinkertaistuu. Koska asukkaista noin puolet asuu haja-asutusalueella, luo tämä palveluiden kysyntää ja tarjontaa laajalla alueella (Pudasjärven kehitys Oy).

Pudasjärven kehitys Oy kehittää alueen matkailua yhteistyössä kaupungin, Syötteen matkailuyhdistyksen sekä Metsähallituksen kanssa. Vuoden 2023 aikana alueella on tehty muun muassa tuotekehitystä, tehty vastuullisuusohjelmaa ja selvitetty matkailun vaikutuksia Pudasjärvellä. (Pudasjärven kehitys Oy) TAK Research on tehnyt tutkimuksen matkailun tulo- ja työllisyysvaikutuksista vuodelta 2022. Tutkimuksen mukaan Pudasjärvelle kertyy välitöntä matkailutuloa yli 26 milj.€. Välitön työllisyysvaikutus matkailulla on 146 henkilötyövuotta. Tutkimuksen mukaan matkailu synnyttää alueelle välillistä kokonaistuloa 39 milj.€ ja välillinen kokonaistyöllisyysvaikutus alueelle on 175 henkilötyövuotta. (TAK Research, Pudasjärven kehitys Oy, 2023)

### 22.5 Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys

*Kivari*

Kivarin hankealueelle ei sijoitu matkailutoimintaa. Hankealueen läheisyydessä olevaa Livojokea käytetään vesiretkeilyreittinä. Reittiä käytetään ohjelmapalvelutoimintaan ja omatoimimatkailijoiden toimesta. Syötteen matkailualueen Master Plan ja investointisuunnitelman mukaan, Livojoen vesiretkeilyreittiä halutaan kehittää Livon kylään asti ja eteenpäin sekä hyödyntää reittiä tulevaisuudessa enemmän vesistömatkailussa sulan maan aikaan. Maisemavaikutusten arvioinnin mukaan Livojoen varrella joissakin kohdissa osa voimaloista voi näkyä (molemmissa vaihtoehdoissa), mutta koska jokivarsi on paikoin rakennettua ympäristöä, arvioidaan vaikutuksen virkistyskäyttöön ja tätä kautta myös matkailuun olevan pieni.

*Pärjä*

Pärjän alue sijoittuu lähemmäksi Pudasjärven matkailukeskittymää, Syötettä. Hankealueen itäpuolella kulkeva moottorikelkkaura on aktiivisessa käytössä. Reittiä käytetään nykyään yhdysreittinä Ranuan ja Pudasjärven/Syötteen välillä ja myös ohjelmapalveluyritysten toimesta. Maisemavaikutusten arvioinnissa arvioidaan, että muuten aluetta ulkoiluun käyttävien ihmisten määrä on melko vähäinen. Alueen reittiverkostoa ollaan kuitenkin kehittämässä ja uusia reittilinjauksia on suunnitteilla. Pudasjärven kehitys arvioi, että mikäli reittisuunnitelmat toteutuvat, tulee alueella retkeilevien ja reittien käyttö niin yritysten kuin omatoimimatkailijoidenkin toimesta lisääntymään. Lähialueelle sijoittuu myös Pärjänjoen vesiretkeilyreitti sekä osalla matkaa Livojoen vesiretkeilyreitti. Pärjänjokivarressa on lisäksi Majovanojan taukopaikka. Näkymäalueanalyysin mukaan joitakin voimaloita näkyy vesireiteille paikallisesti hyvin pienille alueille. Muutoksen voimakkuus on enimmäkseen melko pieni, sillä voimalat näkyisivät vain hetkellisesti. Tämä kuitenkin muuttaa virkistysmaiseman luonnetta.

Iso-Syötteen laelta, voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan vain hyvin pieniltä alueilta. Vaihtoehdossa VE1 kuvauspisteeseen näkyy 11 voimalaa. Tältä etäisyydeltä voimalat eivät enää hallitse maisemassa mutta toki muutos maisemassa on vähintäänkin keskisuuri, kun erämaahenkiseen maisemaan tulee teknisiä elementtejä. Vaikutus on kohtalainen. Vaihtoehdossa VE2 voimaloita näkyy kuusi. Muutos maisemassa on pienehkö ja vaikutus melko vähäinen.

Todettakoon, että Iso-Syötteen alueella näkyvyyttä voimaloille on ainoastaan paikoitellen ja pienille alueille. Näin ollen kokonaisuudessaan vaikutukset jäävät melko vähäisiksi myös vaihtoehdossa VE1. Toisaalta yöllä näkyvät lentoestevalot vaikuttavat pimeyteen ja mahdollisesti revontulien katseluun kielteisesti. Pikku-Syötteen laskettelurinteen yläosista voimaloita näkyy myös, samoin Varpuvaaran rinteeltä. Näkymäalueet ovat kuitenkin pieniä ja etäisyys kaukoalueella, joten voimalat näkyvät suht pieninä. Laskettelurinteiden ympäristö on rakennettua ympäristöä, jolloin maisemassa yleisesti näkyy ihmisen kädenjälki. Asutuksen ja loma-asutuksen osalta näkyvyyttä on lähinnä Iinattijärven etelärannalta.

### 22.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

Vaikutusten merkittävyys riippuu hyvin pitkälti siitä, miten matkailija kokee tuulivoimalat maisemassa. Osa tuulivoimaloista näkyy Iso- ja Pikku-Syötteen huipuille. Näkymä on kuitenkin pieniltä ja rajatuilta alueilta, mikä suuressa kuvassa ei todennäköisesti vaikuttaisi matkailijan valintaan matkakohteesta tai esimerkiksi kielteisesti kohdekuvaan tai imagoon luontomatkailukohteena. Tuulivoiman näkyminen maisemassa voidaan myös nähdä puhtaan energian merkkinä. Kertomalla matkailijalle energianlähteestä, voidaan myös luoda positiivista imagoa tuulivoimaloiden avulla. Vaikutukset molemmissa hankevaihtoehdoissa ovat suunnilleen yhtä suuret, mutta vaihtoehdossa VE1 hieman suuremmat, sillä vaihtoehdossa on enemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE2.

Pudasjärven kehitys arvioi kuitenkin, että Pärjän tuulivoima-alue rikkoisi sitä, mitä Pudasjärvellä matkailun halutaan olla: elämyksellinen luontomatkailu, jonka perustana toimii puhdas ja aito luontokokemus. Tämän vuoksi koetaan, että mahdollisia imagohaittoja saattaisi tulla. Koska tuulivoima-alue sijaitsee niin lähellä matkailukeskuksen ydintä, on myös huoli siitä, miten tuulivoima-alue vaikuttaa yritysten laajenemismahdollisuuksiin, esimerkiksi reittiverkoston laajentaminen. Koetaan, että hanke voi vaikeuttaa uusien yritysten houkuttelemista alueelle (imagohaitta). Asukaskyselyn tuloksien mukaan 54 % kaikista vastaajista arvioi Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinon harjoittamiseen kielteisiksi tai erittäin kielteisiksi. Vastaajista 23 % arvioi, ettei hankkeella ole vaikutusta.

Koska Syötteen matkailualueen matkailutarjonta on monipuolinen ei tuulivoimaloiden näkyminen rajatuilta alueilta tule todennäköisesti vaikuttamaan alueen matkailuelinkeinoon. Tuulivoimalat eivät hallitse maisemaa, joskin muuttavat maisemaa siellä missä näkyvät. Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet eivät vaikuta suoraan alueen lähistöllä olevien reittien käyttöön tai matkailupalveluihin, mahdollinen vaikutus on välillinen maisemavaikutusten kautta. Pärjän hankealueella on kielteisemmät vaikutukset kuin Kivarin hankealueella.

Myönteisiä vaikutuksia matkailuelinkeinoon ja majoitustoimintaan voi olla tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa ja mahdollisten huoltotöiden aikaan, mikäli työmiehet ja -naiset tulevat alueen ulkopuolelta ja tarvitsevat majoituspalveluita.

*Taulukko 88. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen keskeisimmät vaikutukset matkailuelinkeinolle sekä arvio edellä kuvattujen tekijöiden merkittävyyden perusteella muodostetusta vaikutusten kokonaismerkittävyydestä elinkeinolle*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset matkailuelinkeinoon** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Vaikutukset luontomatkailuun | Maisemassa tapahtuva muutos luonnon ihailuun, reittien virkistyskäyttökokemukseen mahdollinen vaikutus. VE1 näkyy enemmän voimaloita, jonka vuoksi vaikutus on hieman suurempi. Pärjän hankealueella on suuremmat vaikutukset kuin Kivarin alueella. | Ei vaikutusta | Vähäinen -(-) | Vähäinen - |
| Vaikutukset imagoon | Toisille maisemassa erottuva tuulivoimala on merkki luonnontilaisuuden menettämisestä ja toisille taas merkki kestävästä matkailusta ja uusiutuvan energian tuotannosta. Pudasjärven kehitys on huolissaan imagohaitasta. | Ei vaikutusta | Ei vaikutusta / Vähäinen - | Ei vaikutusta / Vähäinen - |
| Vaikutukset matkailutuotteisiin ja palveluihin | Vaikutukset reittien käyttäjien kokemukseen. Matkailuyritysten mahdollisuudet kehittää reittejä ja muuta toimintaa alueella. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

## 22.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kertomalla asiakkaille avoimesti tuulivoimaloiden tuottamasta puhtaasta energiasta ja sen merkityksestä kestävän matkailun tavoittelemisessa. Tuulivoimaloita suunniteltaessa voidaan välttää niiden sijoittamista lähelle virkistysreittejä ja rakenteita ja lähelle matkailukeskuksia, missä luonnossa liikkuminen ja sen ihailu on ydinasemassa.

## 22.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoima-alueen vaikutukset matkailuelinkeinoon ja niiden arviointi ovat sidoksissa hankkeen muihin, erityisesti maisemaan kohdistuviin vaikutuksiin ja vaikutusarviointeihin, joten myös niiden epävarmuustekijät vaikuttavat matkailuun kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Luvussa 22.5 esitetyt vaikutusten arvioinnin perusteet kertovat miten haasteellista on arvioida matkailijoiden suhtautumista tuulivoimaan matkailumaisemassa. Matkailijoiden asenteet ovat yksi keskeisimmistä epävarmuustekijöistä.

Hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen (metsätalous, marjastus, sienestys) voi jatkua lähes entisellään, lukuun ottamatta rakentamiseen käytettäviä alueita. Virkistyskäyttöön alueita käyttävien ihmisten käyttäytymistä hankkeen rakentamisen jälkeen on kuitenkin vaikea ennakoida.

# 23 VAIKUTUKSET POROELINKEINOON

## 23.1 Vaikutusten tunnistaminen

Poronhoidon kannattavuus perustuu paliskuntien käytettävissä oleviin luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen ympärivuotisesti tai ainakin lähes koko vuoden ajan. Poronhoidolle suurimpia uhkatekijöitä ovat mm. ilmastonmuutos, petotilanne, kustannusten kasvu, laidunalueiden pirstaloituminen ja yhä useammin suuret maankäytön hankkeet.

Maankäytön hankkeet kaventavat ja pirstovat porolaitumia tai aiheuttavat muutoksia porojen laidunten käytössä ja laidunkierrossa, mikä voi näkyä mm. häiriöalueiden välttämisenä. Porojen muuttuva käyttäytyminen voi aiheuttaa paliskunnan totuttuun poronhoitotyöhön muutoksia, jotka puolestaan voivat lisätä poronhoitoon liittyviä kustannuksia sekä työn määrää. Maankäytön hankkeiden sijoittuminen poronhoidon kannalta keskeisille ja tärkeille laidunalueille vähentää käytettävissä olevien laitumien määrää, mikä näkyy kulutuspaineen lisääntymisenä ympäröivillä laidunalueille. Varsinkin paliskunnissa, joissa laidunalueet jo nykyisellään ovat rajalliset, voi tämä johtaa porojen kunnon heikkenemiseen. Hankkeiden myötä voi tapahtua myös suoria poromenetyksiä (esim. liikenneonnettomuudet).

Kustannusten, työmäärän ja porojen tuottavuudessa tapahtuvat muutokset voivat laskea poroelinkeinon kannattavuutta ja lisätä elinkeinosta luopumista. Erityisesti useat saman paliskunnan alueelle kohdistuvat uhkatekijät ja maankäytönhankkeet voivat uhata jopa koko paliskunnan toimintaa. Elinkeinon ja elämäntavan menettäminen voi aiheuttaa muutoksia mm. paikallisissa yhteisöissä ja johtaa kulttuuriperinteen häviämiseen.

Myös tuulivoimahankkeilla ja niiden liitännäishankkeilla (kuten voimajohdoilla) on tunnistettu olevan vaikutuksia porojen laiduntamiseen sekä poronhoitotyöhön, mutta vaikutusten toteutuminen ja voimakkuus on paljolti yhteydessä hankkeiden sijaintiin paliskuntien alueisiin nähden.

*Taulukko 89. Tuulivoimahankkeiden mahdollisia vaikutuksia poronhoitoon (mukaillen Akordin, Paliskuntain yhdistyksen ja Tuulivoimayhdistyksen julkaisemaa Opas tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja operointiin poronhoitoalueella 2023*

| | |
|---|---|
| **Laidunmenetykset** | • Porolaitumien suora poistuminen käytöstä (sis. voimalapaikat, nostokentät, tiet, sähköasemat, sähköverkot)<br>• Laidunten pirstaloituminen |
| **Porojen laidunten käyttö** | • Häiriötekijöiden lisääntyminen laidunalueella<br>➢ Levottomuuden ja stressitason lisääntyminen<br>➢ Vasoma-ajan tai rykimäajan häiriintyminen<br>• Häiriöalueiden (kuten voimaloiden ja tieverkoston) laajempi välttäminen<br>➢ Laiduntamisen siirtyminen muualle ja laidunten epätasainen kuluminen<br>➢ Porojen kulkureittien muuttuminen ja laidunten saavutettavuuden heikkeneminen<br>• Voimalapaikkojen ja tienpenkkojen hyödyntäminen kesäaikaan (räkäsuoja)<br>• Vaikutus porojen hyvinvointiin ja tuottavuuteen (esim. ravinnon saatavuuden muuttuminen tai energian kulutuksen lisääntyminen) |
| **Poronhoitotyö** | • Muutokset porojen laiduntamisessa ja kulkemisessa<br>➢ Poronhoitoon liittyvän infrastruktuurin käytön vaikeutuminen, poistuminen kokonaan käytöstä tai uudelleen järjestely<br>➢ Porojen kokoamisen ja kuljettamisen vaikeutuminen<br>➢ Porojen kulkeutuminen ”vääriin suuntiin” (kuten suurille teille, viljelyksille tai paliskunnan rajojen ulkopuolelle) |

| | |
|---|---|
| | ➢ Porojen paimentamisen ja kuljetustarpeen lisääntyminen<br>➢ Porojen kulkureittien muuttuminen ja laidunten saavutettavuuden heikkeneminen |
| **Porotalouden kannattavuus** | • Kustannusten nousu (porojen kuljettaminen, ruokinnan aikaistuminen, uuden infrastruktuurin rakentaminen)<br>• Porojen aiheuttamien vahinkojen korvausvelvollisuus tai vahinkojen estämistarve (porojen kulkeutuminen esim. viljelyksille tai asuntojen pihoille)<br>• Porojen kunnon heikentyminen tai vasaprosentin lasku<br>➢ Teuraspainojen putoaminen<br>➢ Suurimman sallitun eloporomäärän lasku<br>• Porojen menetys (esim. liikennevahingot) |
| **Vaikutukset poronhoitoon liittyviin sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin** | • Epätasaisesti kohdistuvat vaikutukset<br>➢ Ristiriitojen lisääntyminen paliskuntain sisällä tai maanomistajien kanssa<br>• Elinkeinon ja elämäntavan menettäminen<br>➢ Muutokset paikallisyhteisössä<br>➢ Poronhoitotöiden lisääntyminen muilla poronhoitajilla<br>• Poronhoitajien turvallisuus<br>• Kulttuurimaisemassa tapahtuvat muutokset ja kulttuuriperinnön häviäminen |

## 23.2 Vaikutusalue

Tuulivoima-alueisiin liittyviä tutkimuksia poroilla ovat laatineet mm. Colman ym. 2012 ja 2013, Flydal ym. 2004, Skarin ym. 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 ja 2018 ja Tsegaye ym. 2017. Tuulivoiman vaikutuksia on tutkittu myös mm. kalliovuorten peuralla (Walter, Leslie, and Jenks 2006) ja hanka-antiloopilla (Taylor, Beck, and Huzurbazar 2016), mutta erilaiset elinympäristövaatimukset ja käyttäytymismekanismit vaikeuttavat muihin hirvieläimiin keskittyvien tutkimusten tulosten soveltamista poroille. Muuhun infrastruktuuriin (tiet, vaellusreitistöt, turistikeskukset, kaivokset jne.) keskittyvät tutkimukset eivät ole vaikutuksiltaan täysin verrannollisia tuulivoima-alueisiin, sillä tutkimuksissa infran välttäminen johtuu usein ensisijaisesti ihmistoiminnan lisääntymisestä (mm. Eftestøl ym. 2021, Reimers ym. 2006 ja 2010, Vistnes ym. 2004 ja 2008, Nellemann ym. 2001). Tuulivoima-alueille suuntautuva ihmistoiminta on huomattavasti näitä muita maankäyttömuotoja vähäisempää.

Poroilla elinympäristöjen käyttöön ja valintaan johtavat tekijät ovat hyvin monimuotoisia ja niihin vaikuttavat lukuisat eri ympäristötekijät, joita tulisi huomioida hyvin kattavasti tuulivoima-alueiden vaikutuksia tutkivissa tutkimuksissa. Rangifer-suvun peurojen erityispiirteenä ovat vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvielinympäristöjen välillä. Todellisten vaikutusten todentaminen vaatii useiden vuosien seurantaa tuulivoima-alueiden rakentamisvaiheen jälkeen, vertailukelpoisia referenssialueita ja useiden muuttuvien ympäristötekijöiden huomioimista (mm. vasontakauden sääolosuhteet, lumitilanne (lumiviipymä keväällä), petopaine, laidunten saatavuus ja laatu, paimennus (porolla) jne. (Flydal ym. 2019). Useimmissa laadituissa tutkimuksissa eri tekijöiden kattava huomioiminen sekä seurannan riittävän pitkä kesto ovat puutteellisia ja saadut tulokset vaativat lisätutkimuksia (Flydal 2019).

Useimmat porotutkimukset ovat osoittaneet, että tuulivoima-alueiden vaikutukset poroille muodostuvat erityisesti rakennusvaiheesta, voimaloista lähtevästä melusta ja valojen ja varjojen välkkeestä sekä ihmisten liikkumisesta aiheutuvasta häiriöstä (mm. Colman ym. 2012, 2013; Tsegaye ym. 2017, Skarin 2012, Skarin ym. 2013, Heldin ym. 2012). Häiriöalueen laajuudesta on saatu eri suuntaisia tuloksia riippuen vuodenajasta, lajiyksilöstä, tutkimusmenetelmistä ja tutkimusympäristöstä, mutta pääosin voimakkaimmat vaikutukset rajoittuvat melko pienelle alueelle

rakennuspaikkojen ja huoltotiestöjen läheisyyteen. Tämän alueen laajuuden kuvaamisessa on tässä arvioinnissa käytetty **500 metrin häiriöetäisyyttä voimalapaikkojen ympärillä**, mutta voimaloista lähtevä melu voi kantautua myös kauemmas (korkeintaan 1–2 km etäisyydelle). Siitä kokevatko Rangifer- suvun peurat tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen todellisuudessa häiritsevänä, ei kuitenkaan ole tieteellistä näyttöä.

Vasomisen aikaan ja ensimmäisinä viikkoina vasomisen jälkeen porot ovat tavallista herkempiä häiriötekijöille. Tänä aikana vasa oppii seuraamaan emää ja sen vuoksi kaikkien sen ympäristöstään saamien visuaalisten merkkien ja häiriöiden, hajujen ja äänten vaikutukset korostuvat (Anttonen ym. 2011). Yleisesti porotutkimuksissa ihmistoiminnan vaikutukset onkin havaittu olevan voimakkaampia vaatimille alkukesän aikana kuin muille yksilöille tai muina vuodenaikoina, ja välttämistä on tapahtunut infrastruktuurista keskimäärin kilometrin etäisyyteen (Eftestøl ym. 2021). Vaatimien on esimerkiksi huomattu siirtäneen vasomapaikkojaan yli kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista (Skarin ym. 2018). Tätä kesäaikaista vaatimien mahdollista voimakkaampaa häiriökäyttäytymistä on kuvattu arvioinnissa **kilometrin häiriövyöhykkeellä**.

Osassa porotutkimuksissa voimaloilla on tunnistettu olevan myös näkymiseen perustuva häiriövaikutus, joka ilmenee sellaisten elinympäristöjen välttämisenä, joihin toiminnassa olevat tuulivoimalat näkyvät (tutkimusryhmä Skarin ym). Vaikutusmekanismia on tutkittu norjassa ja ruotsissa (mm. tutkimusryhmät Colman ym. ja Skarin ym.), mutta tulokset välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta ovat olleet hyvin eroavaisia. Tulosten vaihtelevaisuutta selittänee erilaiset tutkimusympäristöt sekä käytettävissä olleet tutkimusmenetelmät ja -resurssit:

- Esimerkiksi tutkimusryhmä Colman ym. julkaisi vuonna 2013 tutkimuksen, jossa voimaloiden aiheuttamaa välttämisvaikutusta tutkittiin vertaamalla porojen liikkumista tuulivoima-alueella ja verrokkialueella (papanakartoitus), jossa ei ole tuulivoimaa (vuosina 2005–2010). Tuloksissa ei havaittu välttämistä ja porojen elinympäristöjen valintaan arvioitiin vaikuttavan eniten elinympäristöjen laatu. Porot jopa laidunsivat enemmän tuulivoima-alueella kuin muilla heikko laatuisimmilla laidunalueilla.
- Sen sijaan Skarin ym. julkaisivat vuonna 2018 tutkimuksen, jossa oli seurattu noin 50 pantavaadinta ennen tuulivoima-alueen rakentamista (vuosina 2008–2009), rakentamisen aikana (vuosina 2010–2011) ja rakentamisen jälkeen (vuosina 2015–2016). Seurantaa tehtiin 0–15 kilometriin etäisyydellä voimaloista. Kilometrin etäisyydellä voimaloista vaatimet lisäsivät 14 % ja yli neljän kilometrin etäisyydellä noin 79 % sellaisten laidunalueiden käyttöä, joihin tuulivoimalat eivät näy. Porojen ei kuitenkaan todettu karkonneen alueelta elinympäristöjen valinnasta huolimatta.

Molempien tutkimusryhmien tulosten suora sovellettavuus Kivarin ja Pärjän hankealueisiin on kyseenalaista, sillä tutkimusympäristöt ovat täysin poikkeavia hankealueen elinympäristöihin verrattuna. Skarinin tutkimukset ovat sijoittuneet tunturiylängöille, joissa poroihin kohdistui ennestään vain vähäistä poronhoidollista ihmistoimintaa, ja voimaloiden näkyminen ympäristöön on ollut laajempaa. Colmanin tutkimukset taas ovat sijoittuneet Norjan luodoille, joissa poroilla on ollut rajoittuneet mahdollisuudet lähteä väistämään voimaloita.

Vaikka tutkimuksissa ei yli kilometrin vaikutuksista rangifer-suvun peuroille olekaan yhteneväistä käsitystä on tätä mahdollista näkymiseen perustuvaa vaikutusta kuvattu tässä arvioinnissa **5 km etäisyytenä voimaloista ja sitä on havainnoitu näkymäanalyysin avulla**. Elinympäristöjen valinnan ja liikkumisaktiivisuuden lisääntymisen vaikutuksista porojen kuntoon tai vasatuottoon ei vielä ole saatavilla seurantatuloksia, joten mahdollisen laajemman välttämisen vaikutuksien arvioimien porojen populaatioiden elinvoimaisuuteen on haastavaa.

## 23.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Poronhoitoa koskeva selvitystyö on tehty mukaillen Paliskuntain yhdistyksen tuottaman Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (2014) -opaskirjan ohjeistusta ja rakennetta. Lähtötietoja selvitysalueen poronhoidosta hankittiin paliskuntain yhdistyksen sivuilta ja tilastoista, minkä lisäksi tilattiin paliskuntainyhdistykseltä käyttöön poronhoidon paikkatietoaineisto (SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat, Tokat-aineisto 2/2024) Pudasjärven Livon, Pudasjärven ja Pintamon paliskuntien osalta. Paliskuntien poronhoidon nykytilan selvittämiseksi ja tarkentamiseksi on järjestetty keskusteluita ja neuvotteluita paliskuntien kanssa. Hankealue ei sijoitu valtion maille, joten velvollisuutta PHL 53 § neuvotteluihin paliskuntien kanssa ei ole. Tuulivoima-alueen toteuttamisesta on ollut kolme laajempaa keskustelutilaisuutta hanketoimijan ja paliskuntien välillä vuosina 2021–2023, joiden lisäksi hankkeen ympäristövaikutusten arviointi konsultti järjesti PHL 53 §:n kaltaisen neuvottelun vuonna 2024.

Hanketta esiteltiin Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskuntien edustajille 8.11.2021. Paikalla oli myös maanomistajien edustaja paikallisesta metsänhoitoyhdistyksestä. Pudasjärvellä 26.4.2023 järjestetyn Akordi Oy:n, STY:n ja Paliskuntainyhdistyksen koulutuksen yhteydessä pidettiin ryhmätyö, jossa hanketoimijan ja paliskuntien (Pudasjärven Livo ja Pudasjärvi) edustajat keskustelivat hankkeen etenemisestä, sen mahdollisista vaikutuksista paliskuntien poronhoitoon ja jatkosuunnitelmista. Lisäksi 27.9.2023 pidettiin hankkeen tilanteesta esittely, jota olivat seuraamassa Pudasjärven Livon, Pudasjärven ja Pintamon paliskuntien edustajia.

PHL 53 §:n kaltainen neuvottelu järjestettiin 7.2.2024 Pudasjärvellä. Neuvotteluun osallistuivat Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskuntien edustajat, hanketoimijan edustajat, Lapin ELY-keskus, Paliskuntain yhdistys ja FCG Finnish Consulting Group Oy:n edustajat. Pintamon paliskunta ei nähnyt osallistumistaan neuvotteluihin tarpeelliseksi, sillä hanke ei varsinaisesti sijoitu paliskunnan alueille. Paliskunnalle toimitettiin erillinen sähköpostikysely 11.3.2024 paliskunnan poronhoidon nykytilanteen selvittämiseksi ja hankkeeseen osallistamiseksi, mutta siihen ei keretty saada vastauksia.

Taustana vaikutusten arvioinnille käytetään olemassa olevaa Pohjoismaista tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista poronhoitoon. Tutkimuksia on tehty vielä melko vähäisesti ja useimmissa tutkimusajat ovat olleet hyvin lyhyitä, joten saatavilla olevan tutkimustiedon käyttöön liittyy paljon epävarmuuksia. Tutkimuksissa tuulivoima-alueiden on havaittu voivan vaikuttaa poroihin monin eri tavoin, kuten rakennusajan häiriöiden, elinympäristöjen pirstaloitumisen sekä melun ja ihmistoiminnan kautta (Tolvanen ym.  2023). Voimaloilla on myös osassa tutkimuksissa havaittu olevan laajempi visuaalinen häiriövaikutus, joka voi näkyä sellaisten elinympäristöjen välttämisenä, joihin tuulivoimalat näkyvät. Välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia ja kaikissa tutkimuksissa välttämiskäyttäytymistä ei ole myöskään havaittu, mikä viittaa alueellisiin, vuodenaikaisiin ja lajiyksilöllisiin eroihin sekä lisätutkimustiedon tarpeeseen (Schöll & Nopp-Mayr, 2021).

Suomen metsäisissä olosuhteissa tutkimustietoa tuulivoiman vaikutuksista poroihin tai poronhoitoon ei ole vielä lainkaan, joten vaikutusten arvioinnissa tukeudutaan myös muuhun maankäyttöön liittyvään tutkimustietoon sekä suomalaisilta tuulivoima-alueilta tulleisiin kokemuksiin porojen käyttäytymisestä ja vaikutuksista poronhoitotyöhön (paliskunnilta ja hanketoimijoilta saadut kokemukset sekä FCG:n rakennettujen tuulivoima-alueiden linnustovaikutusten seurannat 2014–2021, näkö- ja jälkihavainnot). Luonnonvarakeskus on tunnistanut tutkimustietoon liittyvät puutteet ja aloittanut vuonna 2023 viisivuotisen Windlife-hankkeen, jossa tuulivoiman vaikutuksia Suomen olosuhteissa selvitetään suteen, metsäpeuraan ja poroihin. Hankkeen tuloksia on kuitenkin saatavilla vasta vuonna 2027 (Luke. TuuliRiista. 2023–2027).

Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu porolaitumien ja poronhoidon rakenteiden sijoittumista suhteessa tuulivoima-alueen rakenteisiin ja voimajohtoreitteihin. Arvioinnissa hyödynnetään

hankkeelle tehtyjä näkymä- ja melumallinnuksia sekä poronhoitoon liittyviä julkaisuja, kuten Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (Paliskuntain yhdistys, 2014), Poronhoitoalueen talvilaitumet vuosien 2016–2018 laiduninventoinnissa (Luonnonvarakeskus, 2019) ja Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella (2023) -toimintamalli (Akordi Oy, 2023). Vaikutusten arvioinnin tavoitteena on ollut arvioida muutos, jonka hanke aiheuttaa suhteessa nykytilaan.

### 23.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Poronhoitoa koskevien vaikutuskohteiden herkkyystaso määräytyy tarkasteltavan paliskunnan tai muun tarkastelualueen porolaidunten laadun, määrän ja alueellisen jakautumisen, poronhoitotapojen ominaispiirteiden sekä poroelinkeinon taloudellisen merkittävyyden mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös paliskuntien poronhoitoon aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä. Arvioinnissa käytetyt herkkyyskriteerit ja luokittelu on esitetty liitteessä 2.

Poronhoitoon kohdistuville vaikutuksille ei ole säädöksiä tai raja-arvoja, joten vaikutusten suuruusluokka määräytyy asiantuntija-arviona vaikutuksen voimakkuuden, maantieteellisen laajuuden ja keston perusteella. Arvioinnissa käytetyt vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty liitteessä 2.

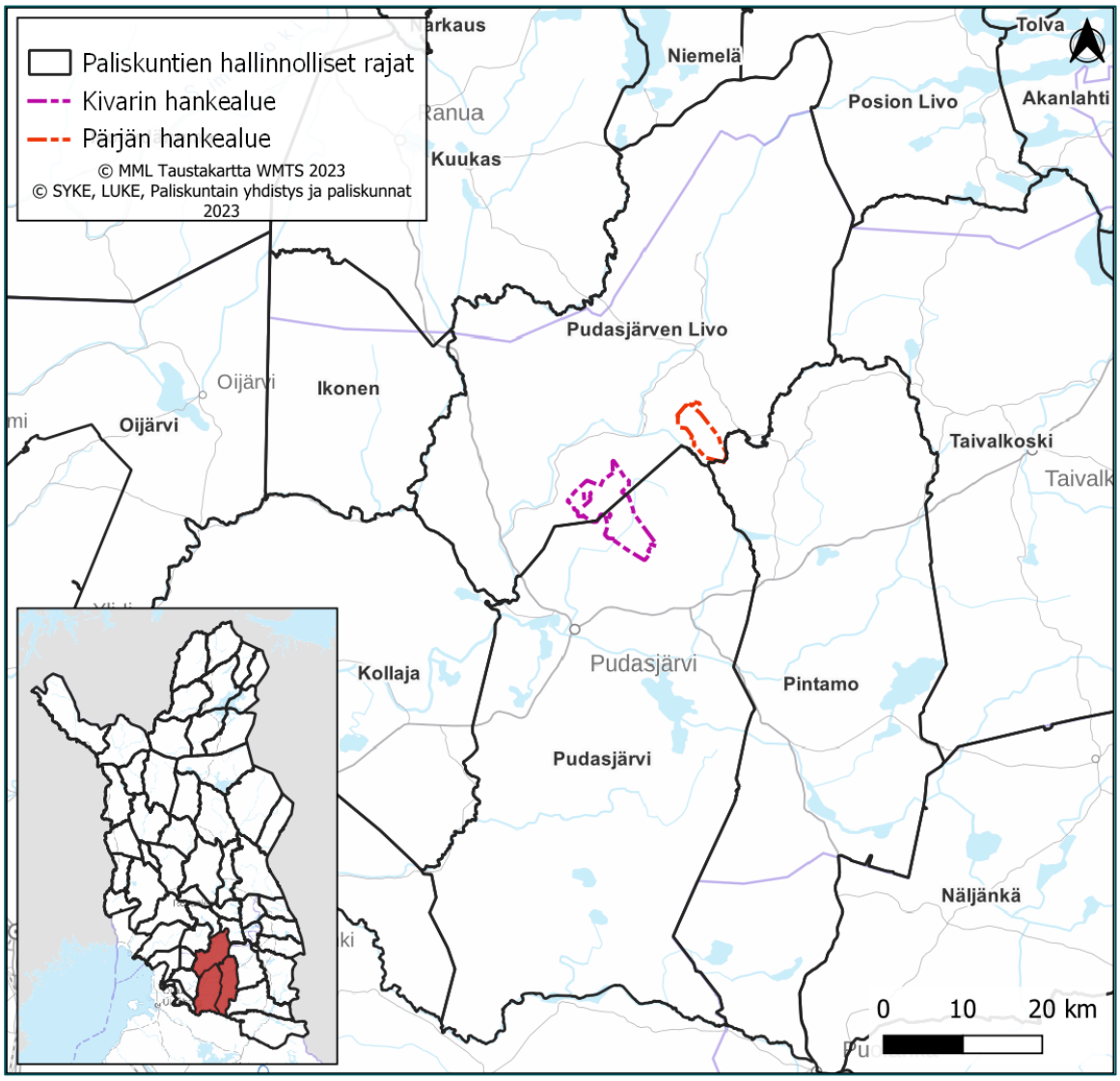
Poronhoitoa koskevien vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaihtoehdoittain siten, että merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen (esim. porolaitumet, elinkeinon kannattavuus, poronhoidon rakenteet) herkkyydestä ja vaikutusten suuruudesta. Herkkyystarkastelussa on painotettu erityisesti sitä, kuinka olennainen tekijä kukin vaikutuskohde on poronhoidon kannalta sekä kuinka todennäköisesti hanke aiheuttaa muutoksia kyseisessä vaikutuskohteessa. Tämän jälkeen on arvioitu kunkin vaikutuskohteen ja siinä tapahtuvien muutosten suuruutta vaikutusten voimakkuuden ja suunnan kannalta.

## 23.4 Nykytila

Yhteistuulen Kivarin ja Pärjän tuulivoimahanke sijaitsee poronhoitoalueella ja sitä koskee Poronhoitolain 3 § mukainen poronhoito-oikeus eli porojen vapaa laidunnusoikeus. Poronhoito-oikeus ja siihen kiinteästi kuuluva vapaa laidunnusoikeus on ikiaikainen nautintaoikeus, joka on suoraan poronhoitolailla turvattu erityinen oikeus (PHL 848/1990, 3 §). Vapaa laidunnusoikeus on poronhoidon olemassaolon ja kannattavuuden edellytys. Se tarkoittaa, että porot saavat vapaasti laiduntaa niin yksityis- kuin valtionmailla ilman, että poronomistaja omistaa ko. maata. Poronhoitolaissa luetellaan rajoitukset vapaaseen laiduntamiseen, esim. vakinaisten asuntojen pihat ja viljelykset saamelaisten kotiseutualueen ulkopuolella.

Suomen poronhoitoalue käsittää Lapin maakunnan alueen, lukuun ottamatta Kemin, Tornion ja Keminmaan alueita, sekä alueita Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien pohjoisosista (HE 194/2014 vp, 30.12.2014/1428). Poronhoitoalue on jaettu 54 paliskuntaan, joiden kautta poronhoitoa harjoitetaan. Paliskunnat ovat PHL 6 §:n mukaisia hallinnollisia yksiköitä, jotka vastaavat poronhoidosta alueellaan.

Kivarin ja Pärjän hankealue sijoittuu poronhoitoalueen eteläosiin, Pudasjärven Livon, Pudasjärven ja Pintamon paliskuntien raja-alueille (Kuva 165). Pudasjärven Livon paliskunta sijoittuu Pudasjärven kaupungin sekä Posion ja Ranuan kuntien alueille. Pudasjärven ja Pintamon paliskunnat sijoittuvat Pudasjärven kaupungin alueelle ja ne rajautuvat etelästä poronhoitoalueen etelärajaan. (Paliskuntain yhdistys 2023)




*Kuva 165. Hankeen sijainti Pudasjärven Livon, Pudasjärven ja Pintamon paliskuntien alueisiin ja poronhoitoalueeseen nähden.*

Hankealueen paliskunnat sijoittuvat poronhoitolain (PHL 848/1009) mukaisen erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetun alueen eteläpuolella. Erityisesti poronhoidolle tarkoitetulla alueella maankäytön hankkeilla ei saa aiheuttaa huomattavaa haittaa poronhoidolle (PHL 2 §). Muualla poronhoitoalueella maankäyttöhankkeiden haitan aiheuttamista tulkitaan Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) kautta. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kaavoilla ei saa aiheuttaa alueen oikeudenhaltijoille (eli tässä tapauksessa myös paliskuntien poronhoidolle) kohtuutonta haittaa (MRL 28 §, 39 § ja 54 §).

Hankealueella on voimassa kolme Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavaa (1. vaihemaakuntakaava 2013, 2. vaihemaakuntakaava 2016 ja 3. vaihemaakuntakaava 2018), joiden suunnittelumääräysten mukaisesti: ”Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueidenkäyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.” Lisäksi tuulivoimaloiden alueita (tv) ja tuulivoimatuotannon suunnitteluun soveltuvia alueita (tv1) koskevissa kaavamääräyksissä on todettu seuraavasti: ” Poronhoitoalueella tulee turvata poronhoidon edellytykset.”

Kivarin ja Pärjän hankealueille ei ole osoitettu ennestään tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita eikä sinne myöskään ole osoitettu ”Poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä alueita/kohteita” (ph). Hankealueilla on vireillä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinta, jonka luonnosvaiheessa Yhteistuulen tuulivoimahanke on esitetty osittain potentiaalisena tuulivoimaloiden alueena (tv-3). Maakuntakaava on edennyt maankäyttö- ja rakennusasetuksen (MRA 13 §) mukaiseen ehdotusvaiheen viranomaislausuntokierrokseen. Lausuntokierroksella olevassa kaavassa Pärjän alue on pienentynyt, mutta se on esitetty edelleen tuulivoimaloiden alueena (tv-1). Kivarin alueelta on poistettu tv-merkinnät.

### 23.4.1 Paliskunnat

#### 23.4.1.1 Pudasjärven livon paliskunta

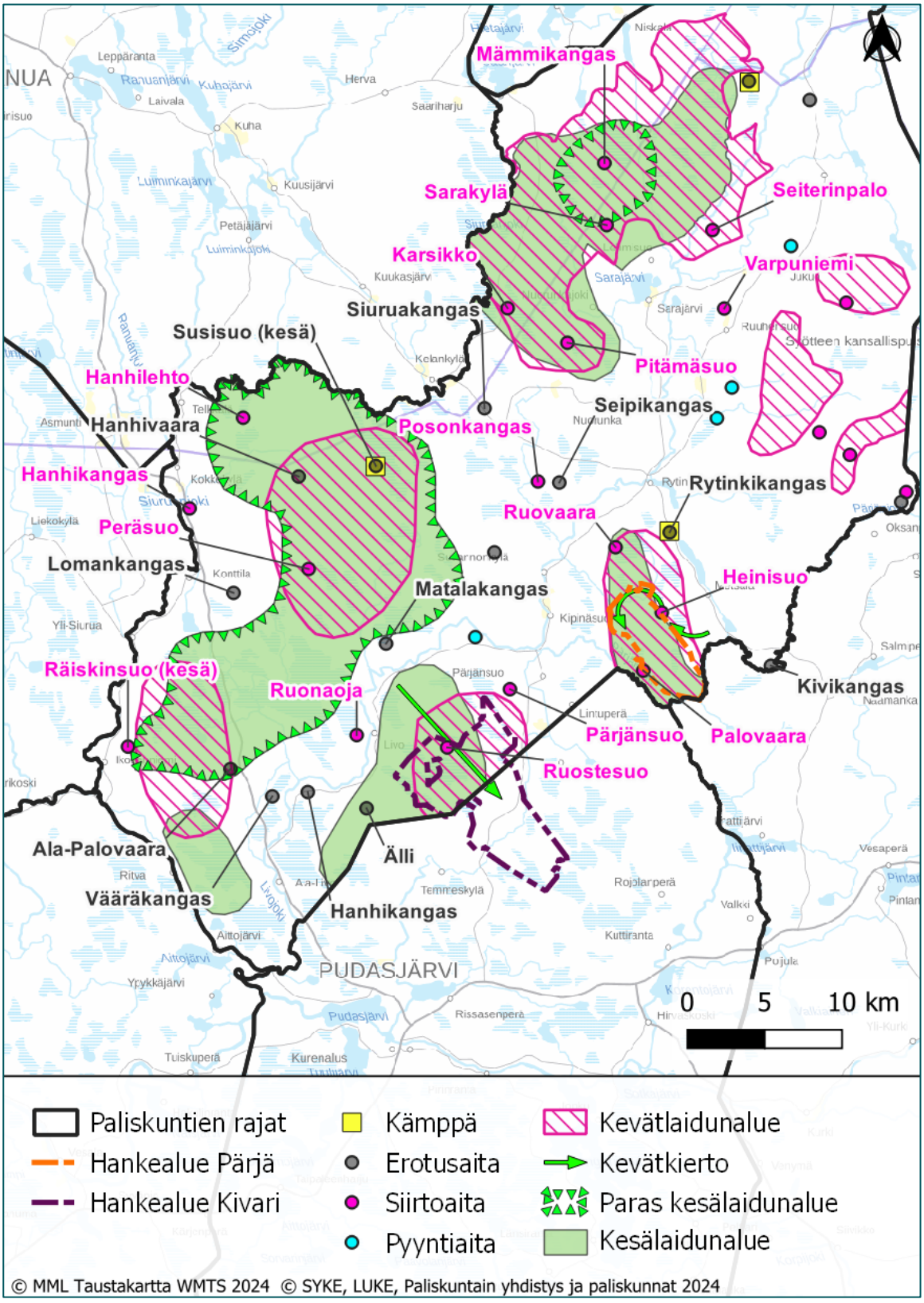
Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Niemelän ja Kuukkaan, koillisessa Posion Livon, idässä Taivalkosken, kaakossa Pintamon, etelässä Pudasjärven, lounaassa Kiiminki-Kollajan ja lännessä Ikosen paliskuntiin (Paliskuntain yhdistys, 4/2024). Noin puolet paliskunnan alueista sijoittuu valtion maille ja puolet yksityisomisteiselle maalle. Poronhoitoalueen eteläisten paliskuntien tapaan Pudasjärven Livon aluetta ei ole rajattu esteaidoin ja paliskuntien rajoilla on useita yhteistyöalueita naapuri paliskuntien kanssa.

Porojen kokoamista varten on käytössä sekä siirrettäviä aitatarvikkeita, että kiinteitä aitarakenteita. Talvella tarharuokinnassa on lähes kaikki paliskunnan porot, sillä pahentunut petotilanne aiheuttaisi muuten merkittäviä poromenetyksiä talven lumiseen aikaan. Tarhauksen pituus vaihtelee sää- ja lumiolosuhteiden mukaan, mutta pääosin porot ovat tarhoissa joulukuusta huhtikuulle. Porot löysätään tarhoista huhtikuun aikana, jotta ne pääsevät vasomaan tutuille alueille ja myöhemmin kesällä pidetään vasojen kesämerkitykset yhteisesti usean poronomistajan kesken. Pääosin porot laiduntavat kesäisin kuudella eri alueella paliskunnassa, mutta muuten porojen kulkeminen ei erityisemmin ole jakautunut ja ne saattavat hyödyntää kaikkia paliskunnan laidunalueita. (Pudasjärven Livon paliskunta, 2/2024)

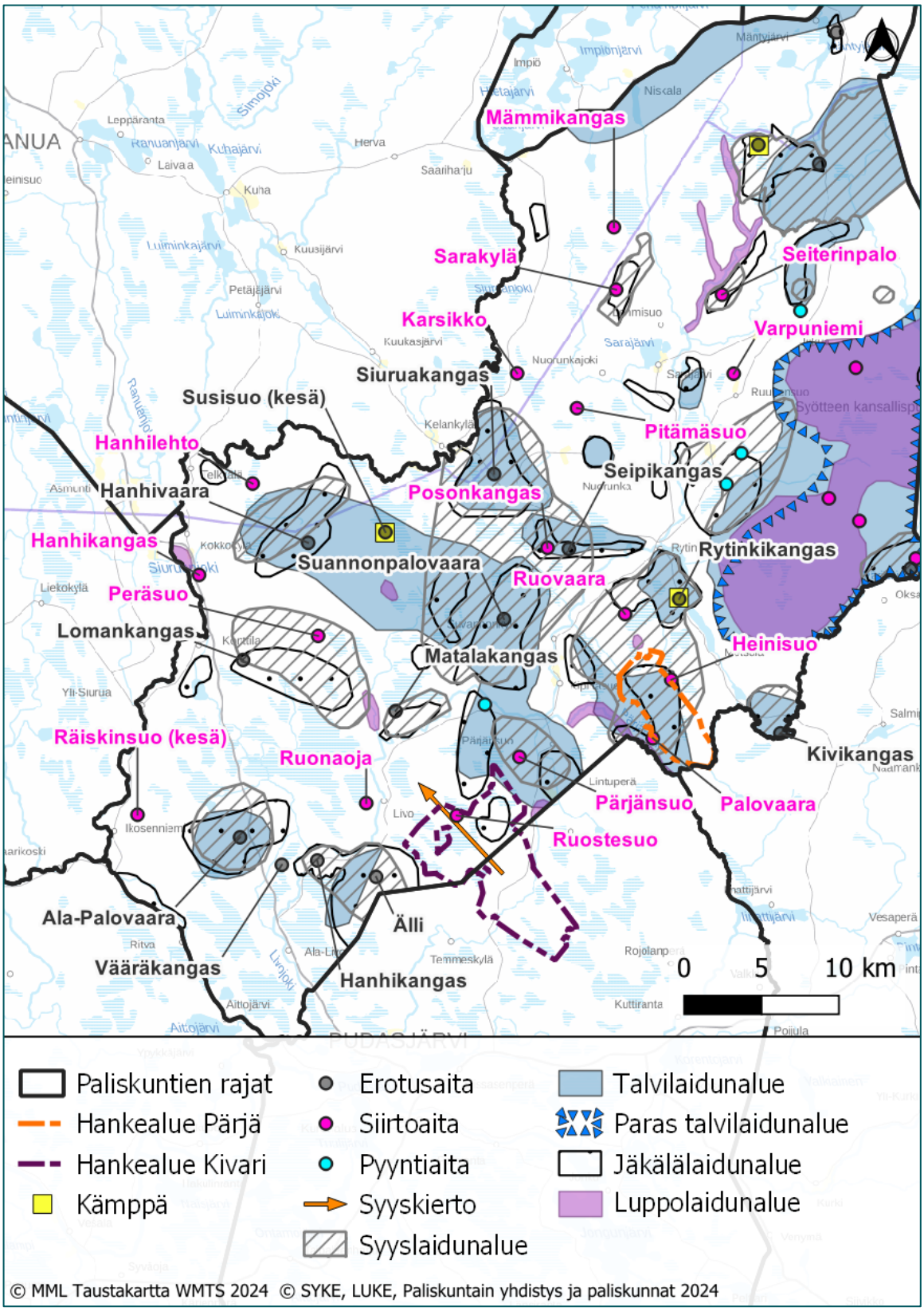
Poronhoitovuonna 2022–2023 paliskunnassa oli 48 poronomistajaa, joista suuri osa toimi aktiivisina poroelinkeinon harjoittajina. Suurin sallittu poromäärä paliskunnassa on 2100 poroa. Viimeiset neljä vuotta eloporomäärä on laskenut noin 2000 porosta alle 1700 poroon, mikä paliskunnan mukaan johtuu erityisesti petotilanteen pahentumisesta alueella. Poronhoitovuonna 2022–2023 eloporoja oli 1639. Teurasporoja oli 695 ja vasaprosentti oli 50 %. Vasaprosentilla tarkoitetaan vasojen lukumäärää sataa vaadinta kohden syyserotuksista luetuista poroista. Tunnusluku kertoo porokarjan tuotosta ja sitä myöten porojen kunnosta, mikä riippuu laidunolosuhteista (ravinnon määrä, sääolosuhteet, rauhallisuus, pedot, jne.). Pudasjärven Livon vasaprosentti on pysynyt pääosin 50 % yläpuolella, mikä kertoo porokarjan suhteellisen hyvästä kunnosta. Koko poronhoitoalueella vasaprosentti poronhoitovuonna 2022–2023 oli 58 %. (Taulukko 90)

*Taulukko 90. Porotilastoja Pudasjärven Livon paliskunnan poronhoitovuosilta 2017–2023 (Paliskuntain yhdistys 2022, Poromieslehti 1/2023 ja Poromieslehti 1/2024)*

| Poronhoitovuosi | Poronomistajien lkm. | Todellinen eloluku | Teurasporot | Vasaprosentti |
|---|---|---|---|---|
| **2017–2018** | 57 | 2064 | 996 | 61 % |
| **2018–2019** | 54 | 2115 | 878 | 55 % |
| **2019–2020** | 54 | 1970 | 1149 | 64 % |
| **2020–2021** | 48 | 1754 | 862 | 47 % |
| **2021–2022** | 53 | 1755 | 584 | 53 % |
| **2022–2023** | 48 | 1639 | 695 | 50 % |




*Kuva 166. Pudasjärven paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot kesäaikaan.*




*Kuva 167. Pudasjärven paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot syys- ja talviaikaan.*

#### 23.4.1.2 Pudasjärven paliskunta

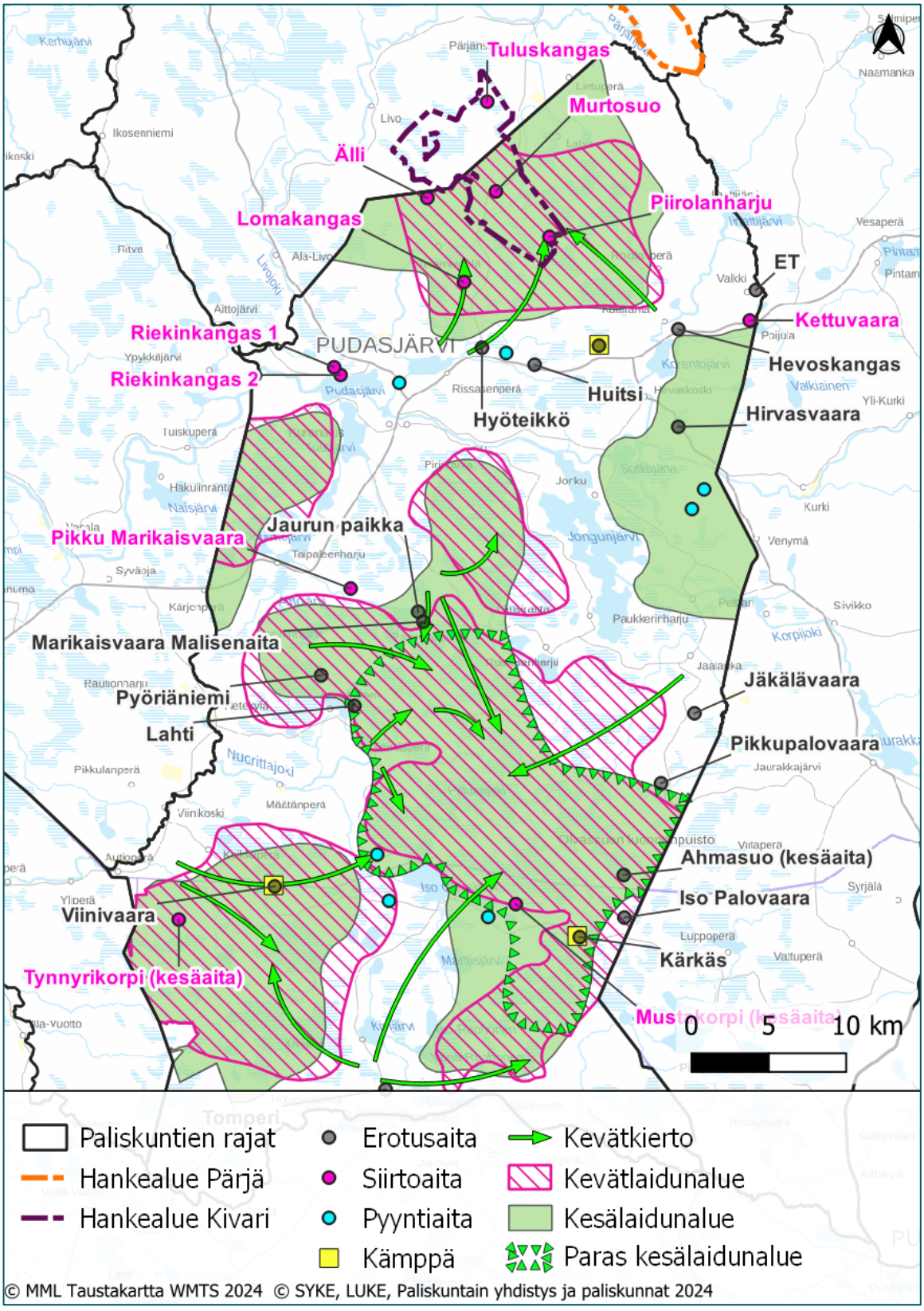
Paliskunta on pinta-alaltaan 2006,5 km$^2$, josta noin 40 % on valtionmaalla ja noin 62 % yksityisomisteisella maalla. Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Pudasjärven Livon sekä idässä Pintamon paliskuntiin, etelässä poronhoitoalueen etelärajaan, lännessä Kiimingin ja Kollajan paliskuntiin. (Paliskuntain yhdistys, 4/2024) Paliskunnan rajoja ei ole rajattu esteaidoin ja Pudasjärven Livon tavoin rajaseuduilla on yhteistyöalueita muiden paliskuntien kanssa.

Poronhoito paliskunnan alueella on jakautunut useampaan tokkakuntaan, joissa porot liikkuvat eri alueilla. Selkein erottava linja on paliskunnan pohjoisosassa poikittain kulkeva Iijoki, ja porot harvemmin kulkevat sen yli pohjoiseen tai etelään. Paliskunnan poroista noin 90 % on tarhattuna talvisin ja pääosin tarhausaika kestää joulukuusta huhtikuulle. Iijoen pohjoisosassa laiduntaa noin 800–1000 poroa, joista 2/3 osaa on Pudasjärven poroja ja 1/3 Pudasjärven Livon ja Pintamon paliskunnan poroja. Porot löysätään tarhoista huhtikuun aikana ja vaatimet siirtyvät vasomaan ja kesälaiduntamaan suurempien suoalueiden ympäristöön. Myöhemmin kesällä porot kootaan kesämerkityksiin poronomistajien yhteistyönä. Kesämerkityksiä varten paliskunnassa on käytössä siirrettäviä aitatarvikkeita. Syksyisin porot siirtyvät kovemmille kangasmaille, joiden lähistölle on rakennettu kiinteitä aitoja syksyn erotuksia varten. (Pudasjärven paliskunta, 2/2024)

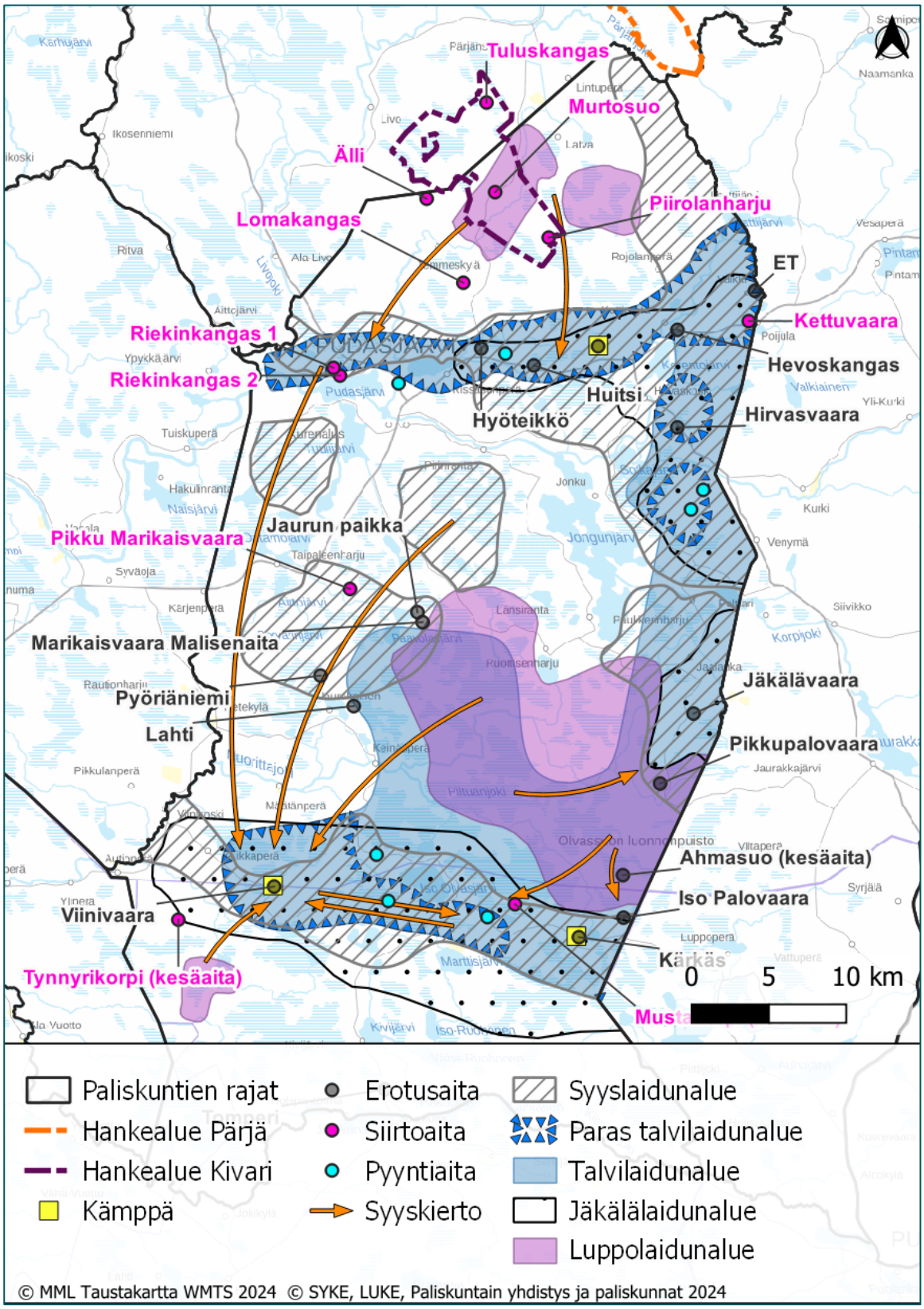
Poronhoito vuonna 2022–2023 paliskunnassa oli 62 poronomistajaa, joista suuri osa toimi aktiivisina poroelinkeinon harjoittajina. Suurin sallittu poromäärä paliskunnassa on 2200 poroa. Viimeiset neljä vuotta eloporomäärä on pysynyt suhteellisen samalla tasolla ja liikkunut 2114–2295 poron välillä. Poronhoitovuonna 2022–2023 eloporoja oli 2114. Teurasporomäärät olivat 562 poroja ja vasaprosentti oli 43 %. Sekä teurasporojen määrät ja vasaprosentti on ollut lasku suunnassa viime vuosina, mikä paliskunnan mukaan on johtunut erityisesti pahentuneesta susitilanteesta alueella. (Taulukko 91)

*Taulukko 91. Porotilastoja Pudasjärven paliskunnan poronhoitovuosilta 2017–2023 (Paliskuntain yhdistys 2022, Poromieslehti 1/2023 ja Poromieslehti 1/2024)*

| Poronhoitovuosi | Poronomistajien lkm. | Todellinen eloluku | Teurasporot | Vasaprosentti |
|---|---|---|---|---|
| **2017–2018** | 62 | 2346 | 769 | 58 % |
| **2018–2019** | 64 | 2357 | 733 | 53 % |
| **2019–2020** | 63 | 2295 | 929 | 63 % |
| **2020–2021** | 58 | 2197 | 808 | 47 % |
| **2021–2022** | 60 | 2211 | 554 | 48 % |
| **2022–2023** | 62 | 2114 | 562 | 43 % |




*Kuva 168. Pudasjärven paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot kesäaikaan.*




*Kuva 169. Pudasjärven paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot syys- ja talviaikaan.*

### 23.4.1.3 Pintamon paliskunta

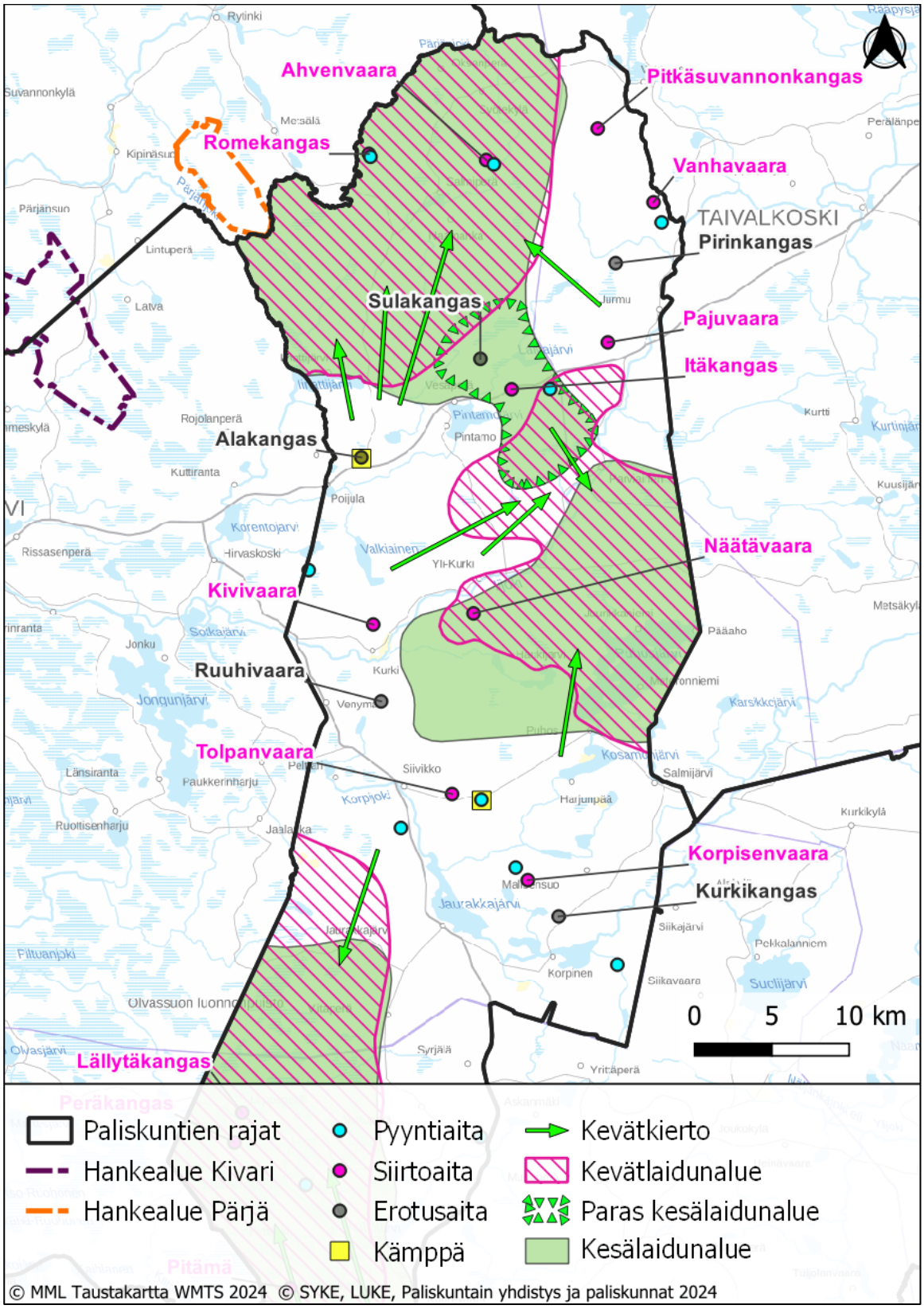
Paliskunta on pinta-alaltaan 1 812,5km$^2$, josta noin 56,3 % on valtionmaalla ja noin 43,7 % yksityisomisteisella maalla. Paliskunta rajoittuu etelässä poronhoitoalueen etelärajaan, lännessä Pudasjärven, luoteessa Pudasjärven Livon, kaakossa Taivalkosken ja idässä Näljängän paliskuntiin. (Paliskuntain yhdistys, 4/2024) Paliskunnan rajoja ei ole rajattu esteaidoin ja rajaseuduilla on yhteistyöalueita muiden paliskuntien kanssa.

Pintamon paliskunta ei nähnyt tarpeelliseksi osallistua PHL 53 §:n mukaiseen neuvotteluun, sillä Pärjän hankealue sijoittui paliskunnan ulkopuolelle. Paliskunnalle lähetettiin kuitenkin sähköpostikysely 11.3.2024 nykytilan selvittämiseksi, mutta kyselyyn ei vastattu. Pintamon paliskunnan osalta arviointi perustuu tokat-aineistoon sekä yleistietoon, jota on saatavilla paliskuntain yhdistykseltä. Paliskunnan näkemyksiä voidaan vielä lisätä ja nykytilaa karttoineen päivittää myöhemmin kaavavaiheessa, mikäli he näkevät sen tarpeelliseksi.

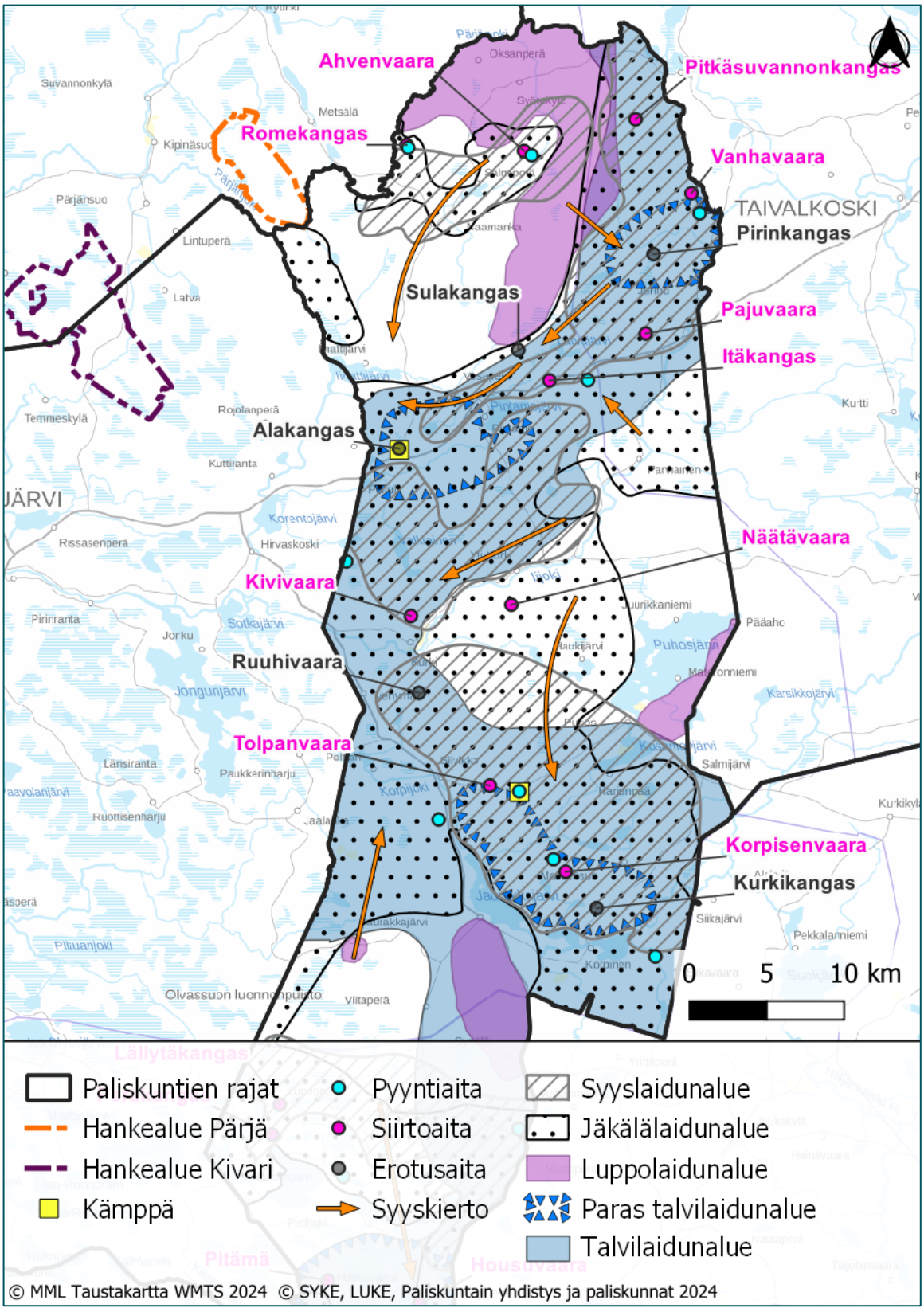
Poronhoito vuonna 2022–2023 paliskunnassa oli 55 poronomistajaa. Suurin sallittu poromäärä paliskunnassa on 2600 poroa. Viimeiset neljä vuotta eloporomäärä on pysynyt suhteellisen samalla tasolla ja liikkunut 2644–2692 poron välillä. Poronhoitovuonna 2022–2023 eloporoja oli 2567. Teurasporomäärät olivat 840 poroa ja vasaprosentti oli 50 %. (Taulukko 92)

*Taulukko 92. Porotilastoja Pintamon paliskunnan poronhoitovuosilta 2017–2023 (Paliskuntain yhdistys 2022, Poromieslehti 1/2023 ja Poromieslehti 1/2024)*

| Poronhoitovuosi | Poronomistajien lkm. | Todellinen eloluku | Teurasporot | Vasaprosentti |
|---|---|---|---|---|
| **2017–2018** | 59 | 2671 | 1335 | 68 % |
| **2018–2019** | 58 | 2632 | 1248 | 61 % |
| **2019–2020** | 58 | 2692 | 1235 | 69 % |
| **2020–2021** | 60 | 2670 | 1067 | 54 % |
| **2021–2022** | 55 | 2644 | 1020 | 59 % |
| **2022–2023** | 55 | 2567 | 840 | 50 % |




*Kuva 170. Pintamon paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot kesäaikaan.*




*Kuva 171. Pintamon paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot syys- ja talviaikaan.*

### 23.4.2 Porojen laidunnus hankealueen ympäristössä

#### 23.4.2.1 Kivari

Kivarin hankealue sijoittuu Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskuntien rajalle, joka on kolmen paliskunnan yhteistyöaluetta. Paliskuntien paikkatietoaineistoista on havaittavissa, että hankealueelle sijoittuu porojen kevät- ja kesälaidunalueita sekä luppo- ja jäkälälaidunalueita.

*Alkutalvi ja kevätkierto*

Porojen tarhausaika päättyy paliskunnissa yleensä huhtikuussa ja porot lasketaan vapaaksi. Poroja vaeltaa keväisin vasomaan hankealueen ja sen lähiympäristön suo- ja turvetuotantoalueiden tuntumaan kaikkien kolmen paliskunnan alueilta. Pudasjärven Livon paliskunnan eteläosan poroja vaeltaa alueelle etenkin pohjoisesta Livojoki varresta. Pudasjärven paliskunnan pohjoisosan poroja vaeltaa alueelle etelästä Kivarijärven rantamilta sekä Iinattijoen varresta. (Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskunnat 2/2024)

*Vasoma-aika ja kesälaidunnus*

Yleisesti ottaen porojen vasonta tapahtuu huhti-kesäkuun aikana, mutta suurin osa vasoista syntyy yleensä toukokuun aikoihin. Vasonnan aikana ja sen jälkeisinä viikkoina vaadin liikkuu vähemmän ja pysyttelee suojaisilla paikoilla, mutta siirtyy jo hyvin pian laiduntamaan laajemmalle alueelle. Keskikesän räkkäaika (hyönteisaika) viimeistään pakottaa porot siirtymään tuulisemmille ja avonaisimmille paikoille ja tällöin poroja voi nähdä paljon myös rakennetun infrastruktuurin yhteydessä, kuten soranottopaikoilla, teillä sekä turvetuotanto- ja tuulivoima-alueilla. Vasojen ollessa vielä pieniä puhutaan ”pikkuvasa-ajasta”, joka käsittää pääsääntöisesti porojen kesälaidunalueet (kesä-elokuu).

Hankealueella ja laajasti sen ympäristössä on ojittamattomia suoalueita sekä palautumaan lähteneitä turvetuotanto alueita, jotka ovat hyviä kesälaidunalueita. Porot vasovat näiden suoalueiden väliin jäävillä metsäkankailla. Suoalueiden ympäristöön sijoittuu useita siirtoaitapaikkoja, joihin poroja kerätään kesämerkityksiin yhteistyössä paliskuntien kanssa. Porojen kesälaidunnuksessa on vuosittaista pientä vaihtelua laidunten kulumisen ja sääolosuhteiden mukaan, jonka vuoksi kaikki aidat eivät ole joka vuosi käytössä, vaan niiden käyttö määräytyy sen mukaan, mihin minäkin vuonna porojen keruu on luontevinta. Näin porojen siirtomatkat eivät kesäkuumalla muodostu liian pitkiksi. Kesämerkitys aitapaikoista neljä sijoittuu hankealueelle ja lisäksi lähiympäristöön sijoittuu kolme aitapaikkaa. Alueella merkataan vuosittain noin 200–300 vasaa, joista noin 2/3 osaa on Pudasjärven paliskunnan poroja ja 1/3 Pudasjärven Livon ja Pintamon paliskunnan poroja. Porojen määrä Kivarin alueella voi mahdollisesti lisääntyä tulevaisuudessa, sillä Pudasjärven paliskunnan pohjoisosaan on muuttanut paliskunnan eteläosasta lisää poronomistajia vuonna 2023. (Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskunnat 2/2024)

*Rykimä, syyskierto ja alkutalvi*

Porojen kiima-aika eli rykimä alkaa syyskuun loppupuolella ja sitä voi kestää loka-marraskuulle asti. Rykimän aikana porot kerääntyvät laumoihin (tokkiin), joita poronhoitajat pyrkivät hyödyntämään kerätessään poroja syksyn erotusaitoihin. Erotuksista poroista mm. erotetaan lihatuotantoon menevät ja takaisin luontoon päästettävät porot sekä rokotetaan tauteja vastaan vapaaksi päästettävät porot.

Kivarin alueelta porot alkavat siirtyä kohti kovempia kangasmaita ja alkusyksystä, mm. sienisatojen perässä. Pudasjärven paliskunnan puolella porot siirtyvät Kuusamontien varren kangasmetsiin, johon myös paliskunnan pohjoisosan erotusaidat on rakennettu. Vuosittain näissä syyserotusaidoissa erotellaan noin 400–600 poroa. Erotusten jälkeen alkutalvella osa poroista vaeltaa

takaisin pohjoiseen sijoittuville puronvarsimetsiköille, joissa on jäljellä vielä luppoisia metsiköitä ja sieltä myöhemmin talvella kohti lähikylien talvitarhoja. (Pudasjärven paliskunta 2/2024)

Pudasjärven Livon paliskunnan puolella poroja siirtyy syksyllä hankealueelta takaisin kohti Livojokea ja Kivarin lähialueella sijaitsee kaksi syyserotusaitaa. Niissä erotellaan vuosittain noin 60–70 poroa. Alkutalvella ennen tarhausta poroja viihtyy erityisesti hankealueen koillis- ja länsipuolen kankailla. (Pudasjärven Livo paliskunta 2/2024)

#### 23.4.2.2 Pärjä

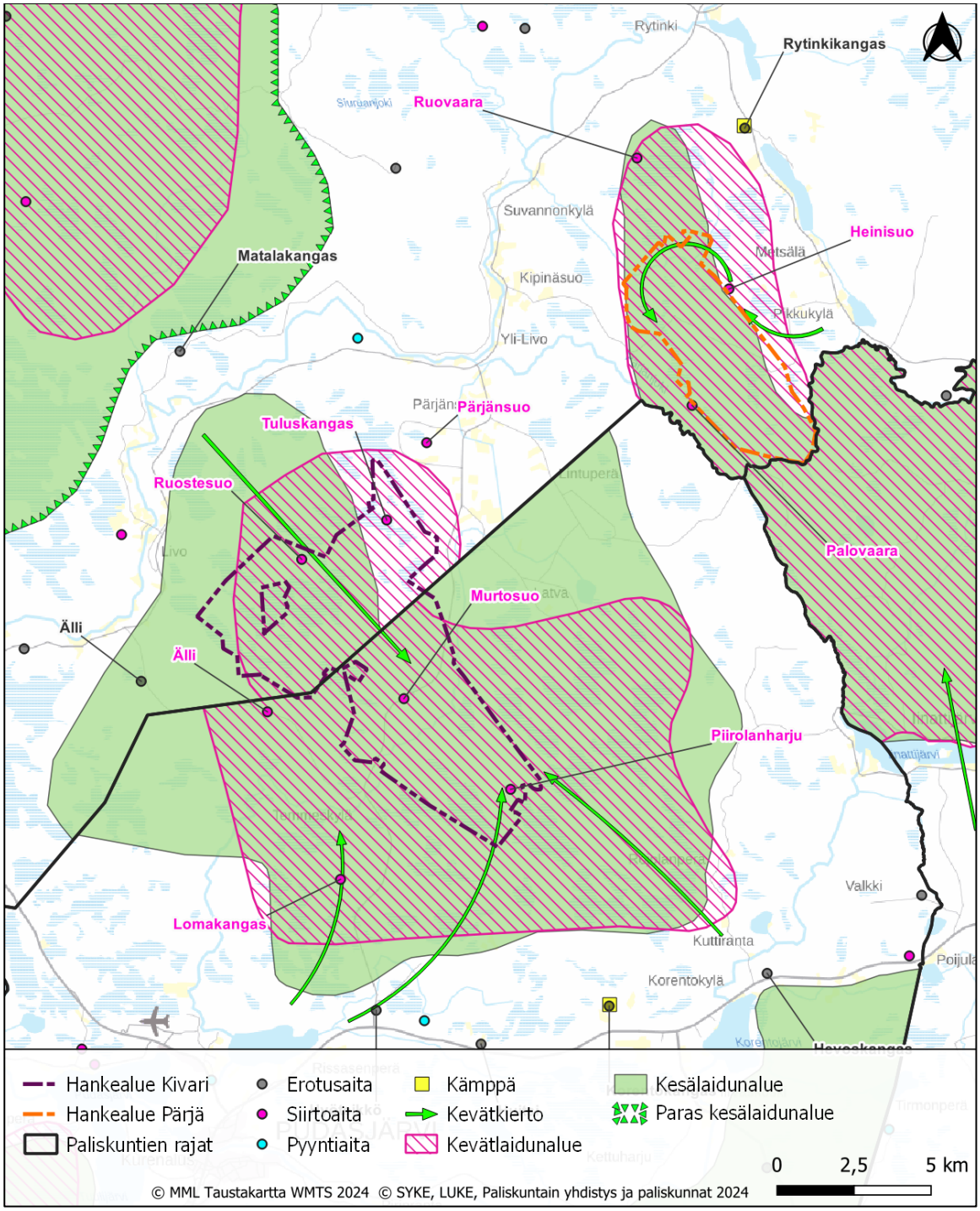
Pärjän hankealue sijoittuu Pudasjärven Livon paliskunnan eteläosaan Pintamon paliskunnan rajalle. Paliskuntien porot eivät kuitenkaan juuri siirry rajalla sijoittuvan Pärjän joen yli, joten rajalle ei ole muodostunut varsinaista yhteistyöaluetta. Pudasjärven Livon paikkatietoaineistosta on havaittavissa, että hankealueelle sijoittuu porojen kevät-, kesä-, syys- ja talvilaidunalueita sekä jäkälälaitumia.

*Alkutalvi, kevätkierto sekä vasoma-aika ja kesälaidunnus*

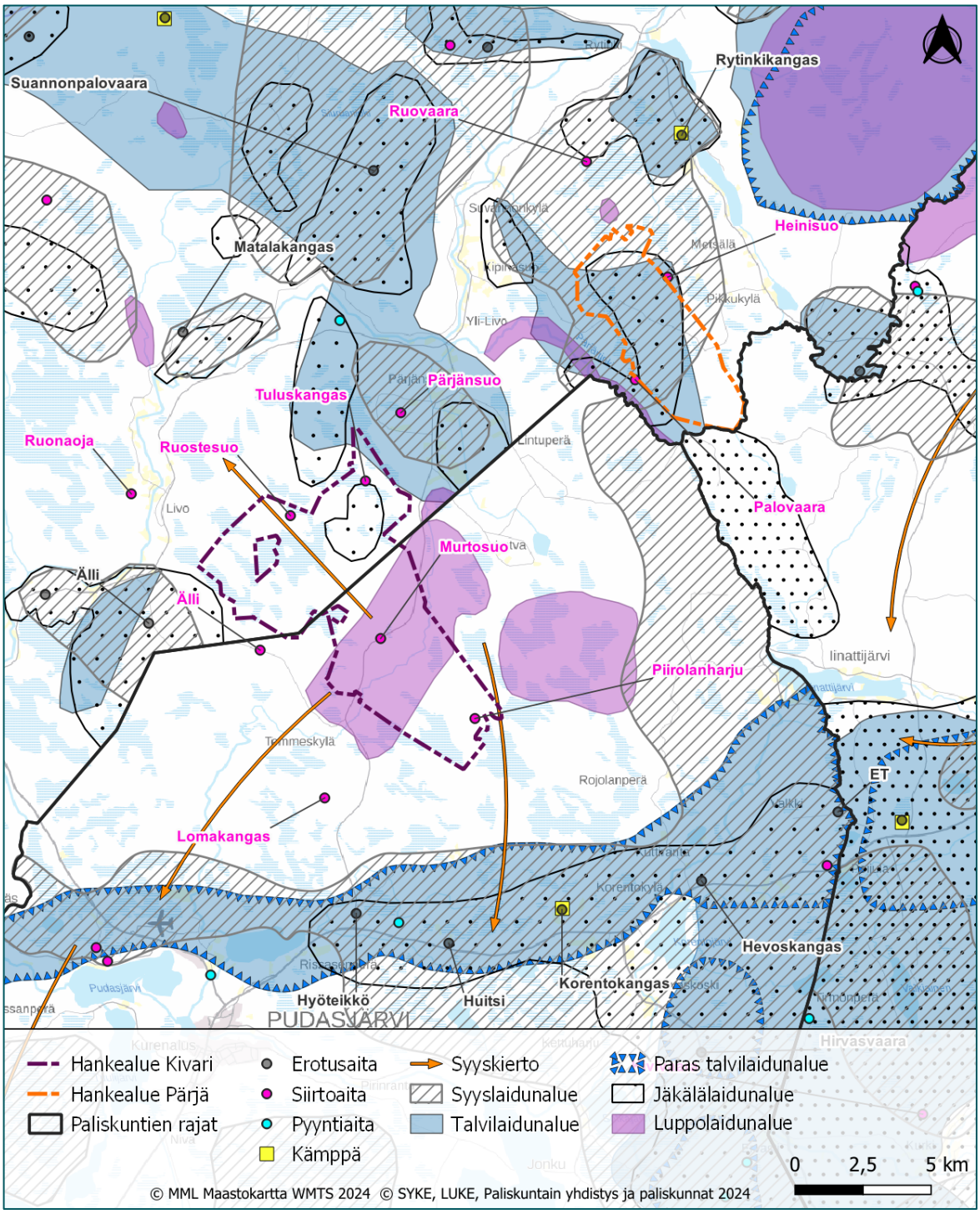
Pärjän alueen lähikyliin sijoittuu useampia poronomistajien talvitarhoja, joista porot siirtyvät huhtikuun jälkeen kohti Palovaaraa. Poroja vasoo Palovaaran molemmin puolin hankealueen ulkopuolella ja kesäisin ne laiduntavat erityisesti Palovaaran ympäristön ojittamattomilla suoalueilla. Palovaaran ympäristössä on useampi siirtoaitapaikka, joita käytetään sen mukaan, missä porot minäkin vuonna laiduntavat. Siirtoaidoissa merkitään vuosittain noin 100 vasaa. (Pudasjärven Livo paliskunta 2/2024)

*Rykimä, syyskierto ja alkutalvi*

Pärjän alueen porot siirtyvät syksyisin pohjoiseen kohti Livojokea laiduntamaan ja rykimään. Lähelle Rytinkisalmen tietä sijoittuu Rytinkikankaan kiinteä erotusaita, joka on paliskunnan merkittävin syyserotusaita. Aidassa erotellaan syksyisin noin 300 poroa. Erotusten jälkeen porot viihtyvät alkutalven etenkin Rytingin alueen, mutta myös hankealueen kuivemmilla kangasmailla. Aiemmin poroja vaelsi talveksi laiduntamaan Syötteen kansallispuistoon, joka oli paliskunnan tärkein talvilaidunnusalue. Petotilanne kansallispuistossa on kuitenkin viime vuosina ollut sellainen, ettei laidunalueita ole voinut enää käyttää. Nykyään porot viettävätkin lumisen talviajan tarhoissa. (Pudasjärven Livo paliskunta 2/2024)




*Kuva 172. Porojen paikkatietoaineistot Kivarin ja Pärjän alueilla kesäaikaan.*




*Kuva 173. Porojen paikkatietoaineistot Kivarin ja Pärjän alueilla syys- ja talviaikaan.*

## 23.5 Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys

Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankkeen vaikutuksia arvioidaan laidunmenetysten, porojen laidunten käytön, poronhoitotyön, sosiaalisten ja kulttuuristen vaikutuksien sekä muuhun maankäyttöön liittyvien yhteisvaikutusten kautta. Hankkeen vaikutuksia tarkastellaan koko hankkeen elinkaaren ajalta (rakentaminen, toiminnanaika ja toiminnan purkaminen). Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltavana tuulivoimavaihtoehdot VE1 ja VE2.

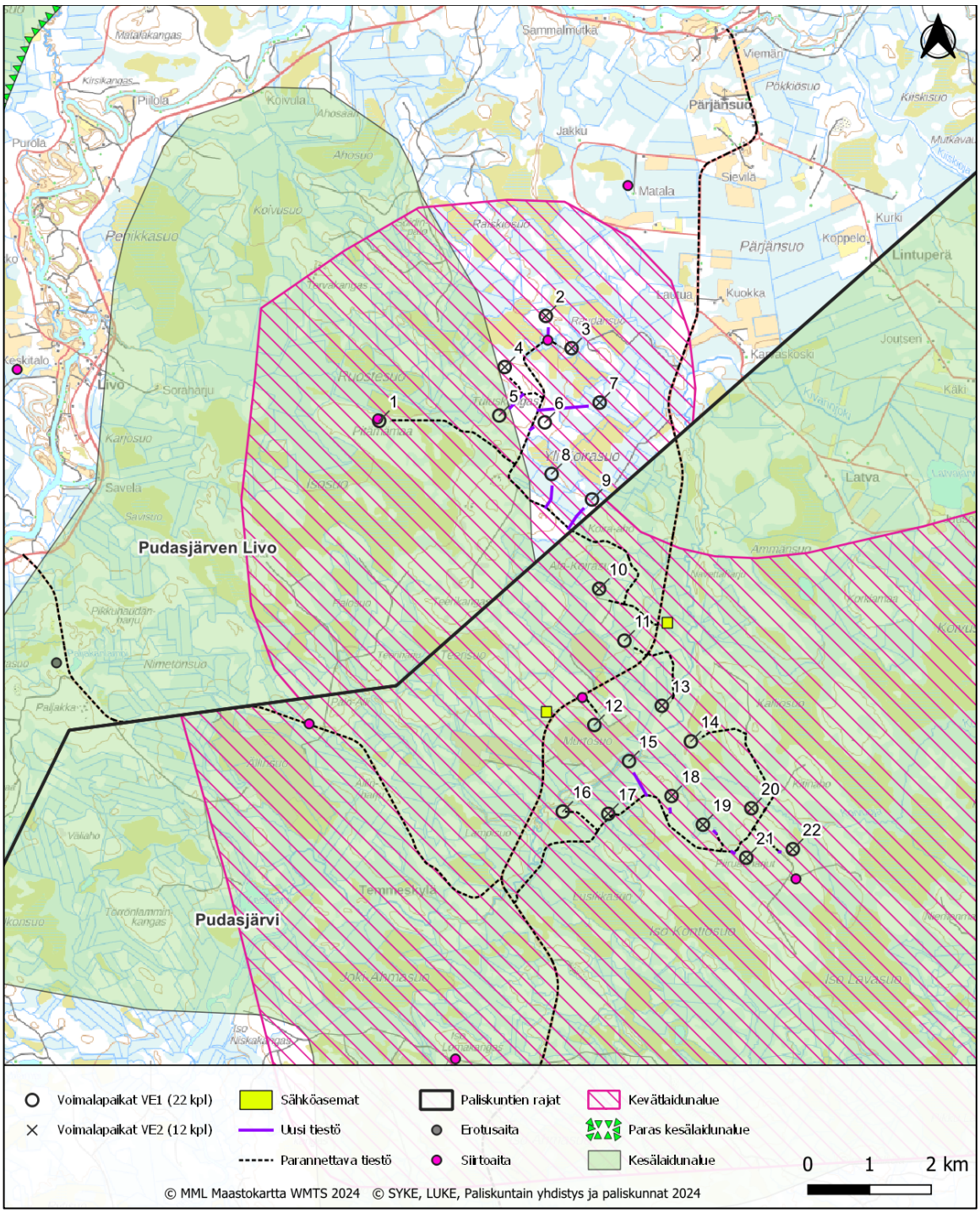
### 23.5.1 Laidunmenetykset

Porolaiduntenmenetys voi olla joko suora tai välillinen eli välttämiskäyttäytymisestä johtuva. Koska tuulivoimaloiden aiheuttamista vaikutuksista poroihin on vielä vähäisesti tutkimustietoa eikä välttämisestä tai sen voimakkuudesta ole vielä yhteneväistä käsitystä, liittyy epäsuoran laidunmenetyksen laskemiseen runsaasti epävarmuuksia, joita on tuotu esille kappaleessa 23.*2. Vaikutusalue*. Tämän vuoksi vaikutusten arvioinnissa ei lasketa mahdollisia epäsuoria laidunmenetyksiä vaan aihetta käsitellään häiriöalueiden lisääntymisenä porojen laidunalueisiin kappaleessa *23.5.2 Vaikutukset porojen laidunten käyttöön.*

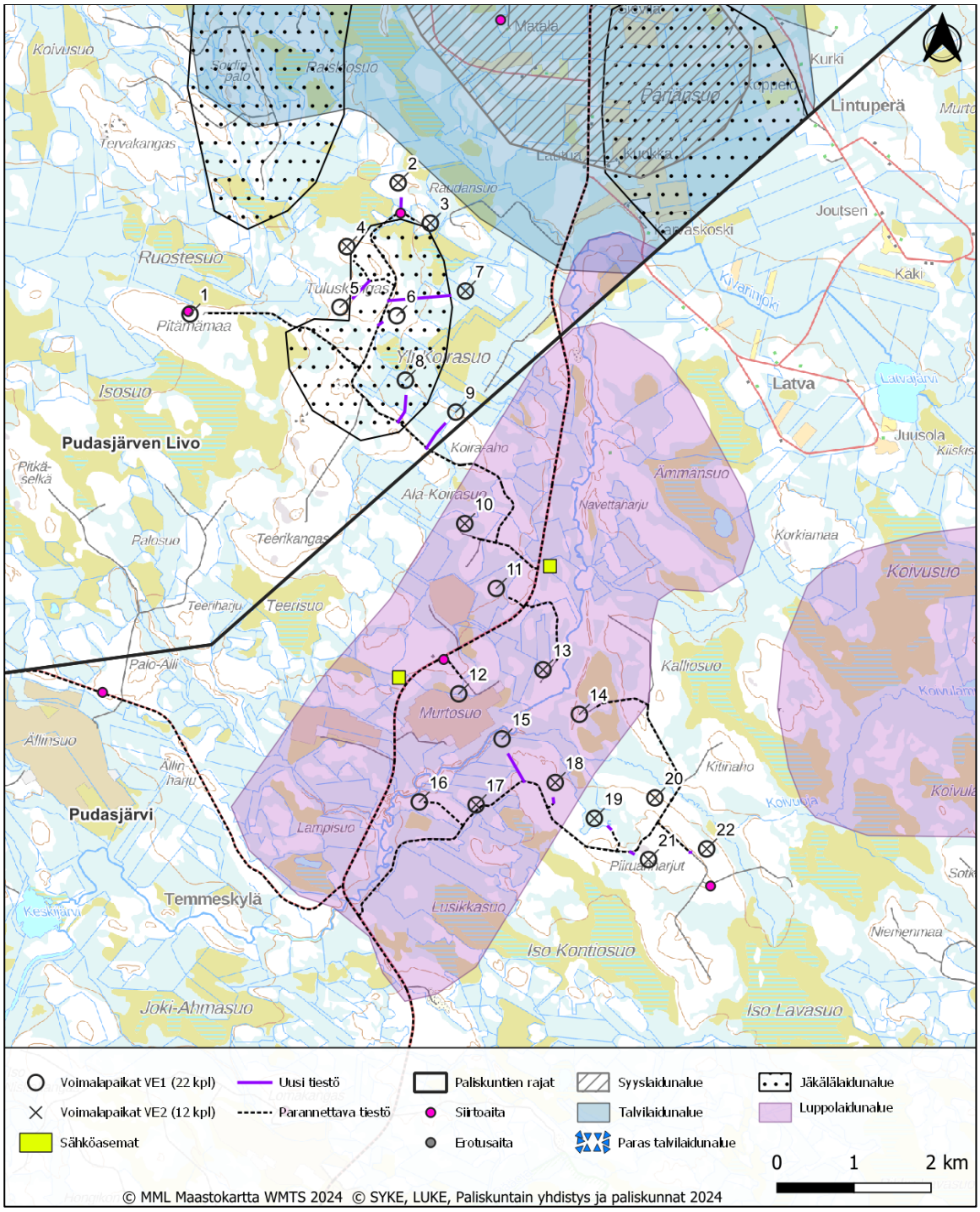
Tuulivoimahankkeen aiheuttamat suorat laidunmenetykset arvioitiin paliskunnan paikkatietoaineistoon perustuen. Tokat-aineiston rajaukset eivät luonnollisesti ole tarkkoja määrityksiä laidunalueista, mutta niitä hyödyntämällä saadaan käsitystä paliskuntaan kohdistuvista laidunmenetyksistä. Laidunmenetykset laskettiin sekä koko paliskunnan laidunalueisiin nähden, että yksittäisiin laidunalueisiin nähden, sillä porojen laidunnus on ainakin Pudasjärven paliskunnassa jakautunut useampiin tokkakuntiin, jotka hyödyntävät paliskunnan eri alueita. Tarkat laskelmat laidunaluemenetyksistä on esitetty taulukoissa 93 ja 94. Kivarin hankealueelle sijoittuu Pudasjärven Livon paliskunnan porojen kevät-, kesä-, syys-, talvi- ja jäkälälaitumia, ja Pudasjärven paliskunnan puolella kevät-, kesä-, syys-, talvi- ja luppolaitumia. Pärjän hankealueelle puolestaan sijoittuu Pudasjärven Livon paliskunnan kevät-, kesä-, syys-, talvi- ja jäkälälaitumia. Lisäksi tiestö ulottuu Pudasjärven paliskunnassa hieman parhaan talvilaidunalueen puolelle. (Kuvat 174–177)

Koko tuulivoima-alueen (Kivari + Pärjä) rakenteet kattaisivat vaihtoehdosta riippuen noin 78–111 ha kevätlaitumia, 61–85 ha kesälaitumia, 62–71 ha syyslaitumia, 64–75 ha talvilaitumia, 1 ha parhaimpia talvilaitumia ja 59–76 ha jäkälälaitumia Pudasjärven Livon paliskunnassa. Pudasjärven paliskunnassa Kivarin tuulivoima-alueen rakenteet kattaisivat vaihtoehdosta riippuen noin 79–97 ha kevätlaitumia, 86–103 ha kesälaitumia, 2 ha syyslaitumia, 1 ha talvilaitumia, 1 ha parhaimpia talvilaitumia ja 47–62 ha luppolaitumia. (Taulukot 93 ja 94)

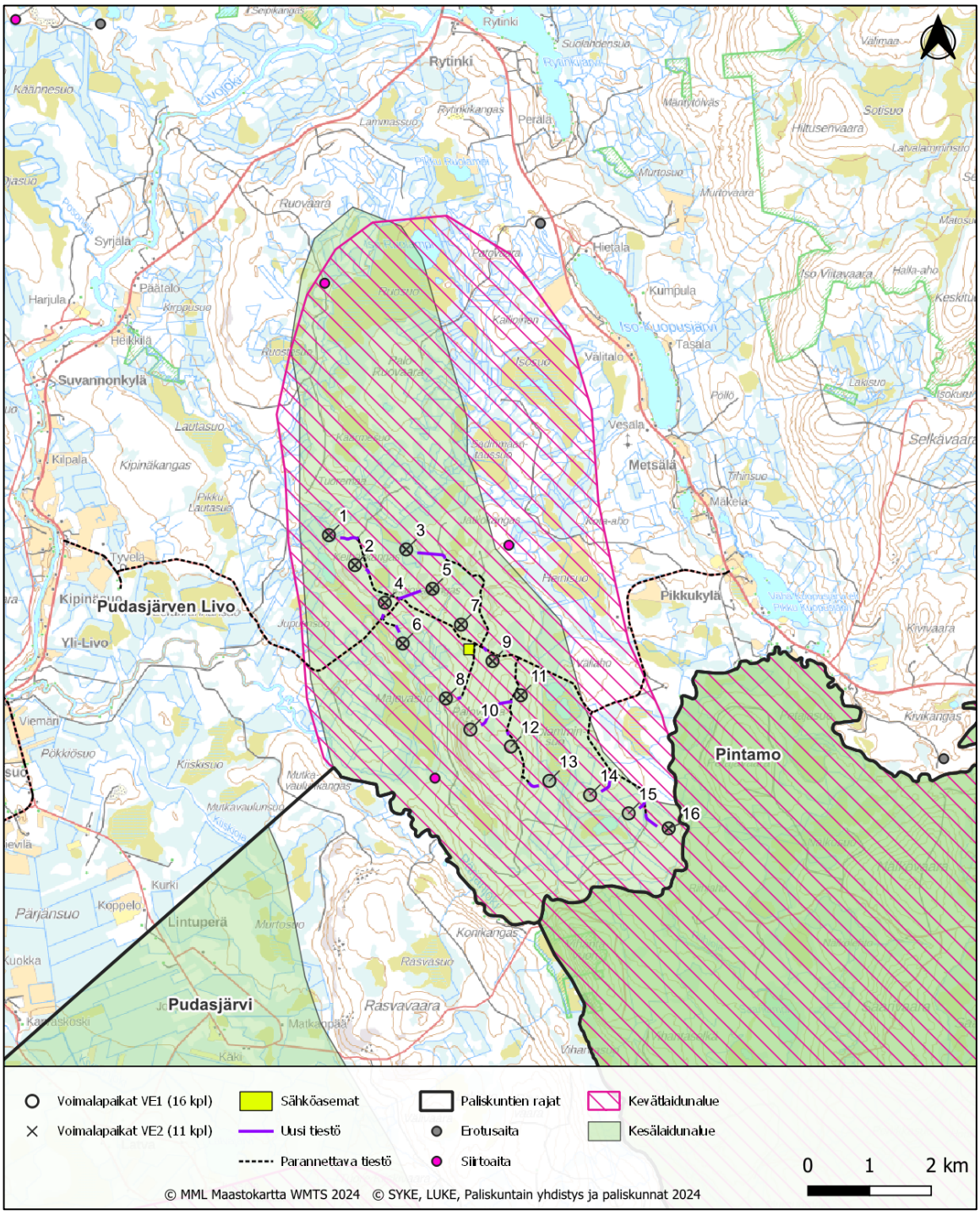
Suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen infrastruktuuri käsittää voimalat, voimaloiden nostokentät, tiestön ja maakaapelireitit. Suorina laidunmenetyksinä ilmenevät tuulivoima-alueen infrastruktuurin alle jäävät alueet, jotka jäävät kokonaan pois poronhoitokäytöstä. Voimalapaikkojen osalta laidunmenetyksen suuruudeksi on arvioitu kaksi hehtaaria voimalapaikkaa kohden ja tiestön osalta on laskennassa käytetty 20 metrin levyistä vyöhykettä (joka kattaa myös maakaapelein toteutettavan sisäisen sähkönsiirron alueen). Hankkeen huoltoteiden rakentamisen myötä poistuvan laidunalueen määrä on todellisuudessa laskennallista vähäisempi, sillä osa tiestöstä on nykyistä parannettavaa tietä ja osa uutta tietä, mitä ei ole kuitenkaan huomioitu laskennassa.



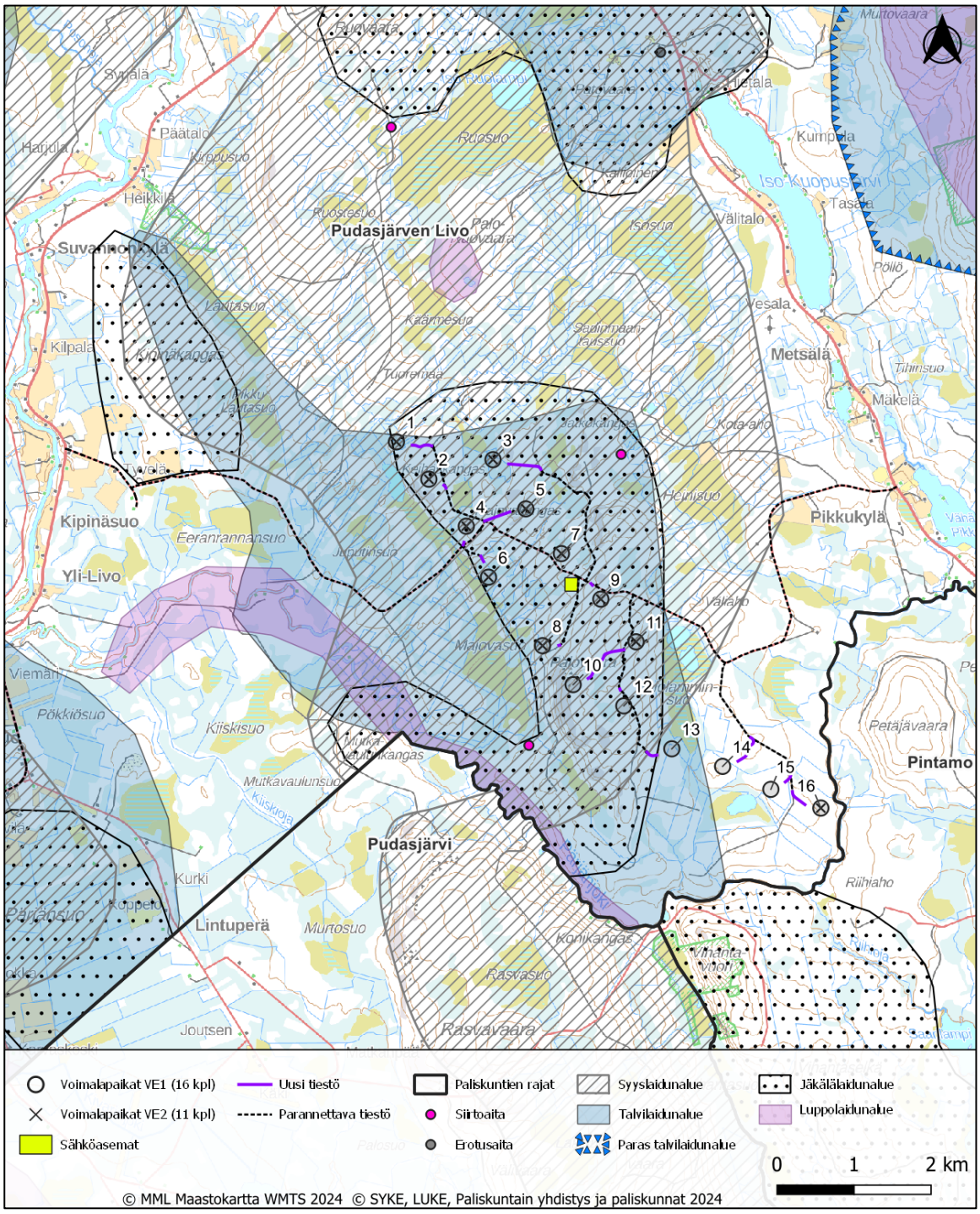

*Kuva 174. Pudasjärven ja Pudasjärven Livon kevät- ja kesäajan Tokat-aineisto Kivarin hanke-alueen rakenteisiin nähden. Kuvattuna voimalavaihtoehdot VE1 ja VE2.*




*Kuva 175. Pudasjärven ja Pudasjärven Livon syys- ja talviajan Tokat-aineisto Kivarin hankealueen rakenteisiin nähden. Kuvattuna voimalavaihtoehdot VE1 ja VE2*




*Kuva 176. Pudasjärven Livon kevät- ja kesäajan Tokat-aineisto Pärjän hankealueen rakenteisiin nähden. Kuvattuna voimalavaihtoehdot VE1 ja VE2.*




*Kuva 177. Pudasjärven Livon syys- ja talviajan Tokat-aineisto Pärjän hankealueen rakenteisiin nähden. Kuvattuna voimalavaihtoehdot VE1 ja VE2.*

*Taulukko 93. Pudasjärven Livon paliskunnan laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulivoima-alueen rakenteiden vaatima pinta-ala ja osuus kustakin laiduntyypistä. Laskennassa suoraan menetettävänä alueena on käytetty voimala-alueen osalta 2,0 hehtaaria, tiestön osalta 10 metrin vyöhykettä tien molemmin puolin ja sähköaseman osalta 2,0 hehtaaria. Tiestössä on laskettu yhteen vahvistettavat tiet sekä uudet tiet ja tämän alueen laajuus kattaa myös sisäisen sähkönsiirron maakaapelialueet (noin 3 m teiden reunassa).*

| Laiduntyyppi | Hankeen rakenteiden alueelle osuvan laidunalueen pinta-ala (paliskunnan laidunala yht.) | Voimaloita | Rakenteiden osuus laidunalueesta (koko laiduntyypistä) | |
|---|---|---|---|---|
| | km² | kpl | km² | % |
| **VE1 (Kivarin alue) – 22 voimalaa, 2,6 km uutta tietä ja 55,4 km vahvistettavaa tietä** Rakenteet yhteensä 46,6 ha, osuus koko hankealueesta 0,9 % | | | | |
| Kevätlaidun | 41,90 (527,3) | 9 | 0,40 | 0,95 % (0,08 %) |
| Kesälaidun | 69,83 (599,1) | 2 | 0,18 | 0,26 % (0,03 %) |
| Syyslaidun | 34,21 (461,8) | 0 | 0,15 | 0,44 % (0,03 %) |
| Talvilaidun | 180,76 (636,0) | 0 | 0,15 | 0,08 % (0,02 %) |
| Jäkälälaidun | 29,17 (298,4) | 2 | 0,26 | 0,89 % (0,09 %) |
| **VE1 (Pärjän alue) – 16 voimalaa, 2,9 km uutta tietä ja 24,1 km vahvistettavaa tietä** Rakenteet yhteensä 34,9 ha, osuus koko hankealueesta 1,6 % | | | | |
| Kevätlaidun | 51,67 (527,3) | 16 | 0,71 | 1,4 % (0,13 %) |
| Kesälaidun | 69,83 (599,1) | 16 | 0,67 | 0,96 % (0,11 %) |
| Syyslaidun | 34,21 (461,8) | 12 | 0,56 | 1,6 % (0,12 %) |
| Talvilaidun | 180,76 (636,0) | 13 | 0,60 | 0,33 % (0,09 %) |
| Jäkälälaidun | 29,17 (298,4) | 12 | 0,50 | 1,7 % (0,17 %) |
| **VE2 (Kivarin alue) – 12 voimalaa, 1,1 km uutta tietä ja 49,9 km vahvistettavaa tietä** Rakenteet yhteensä 25,1 ha, osuus koko hankealueesta 0,5 % | | | | |
| Kevätlaidun | 41,90 (527,3) | 4 | 0,23 | 0,55 % (0,04 %) |
| Kesälaidun | 69,83 (599,1) | 0 | 0,10 | 0,14 % (0,02 %) |
| Syyslaidun | 34,21 (461,8) | 0 | 0,15 | 0,44 % (0,03 %) |
| Talvilaidun | 180,76 (636,0) | 0 | 0,15 | 0,08 % (0,02 %) |
| Jäkälälaidun | 29,17 (298,4) | 0 | 0,19 | 0,65 % (0,06 %) |
| **VE2 (Pärjän alue) – 11 voimalaa, 1,5 km uutta tietä ja 22,2 km vahvistettavaa tietä** Rakenteet yhteensä 23,5 ha, osuus koko hankealueesta 1,1 % | | | | |
| Kevätlaidun | 51,67 (527,3) | 11 | 0,55 | 1,1 % (0,10 %) |
| Kesälaidun | 69,83 (599,1) | 11 | 0,51 | 0,73 % (0,09 %) |
| Syyslaidun | 34,21 (461,8) | 10 | 0,47 | 1,4 % (0,10 %) |
| Talvilaidun | 180,76 (636,0) | 10 | 0,49 | 0,27 % (0,08 %) |
| Jäkälälaidun | 29,17 (298,4) | 10 | 0,40 | 1,4 % (0,13 %) |

*Taulukko 94. Pudasjärven paliskunnan laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulivoima-alueen rakenteiden vaatima pinta-ala ja osuus kustakin laiduntyypistä. Laskennassa suoraan menetettävänä alueena on käytetty voimala-alueen osalta 2,0 hehtaaria, tiestön osalta 10 metrin vyöhykettä tien molemmin puolin ja sähköaseman osalta 2,0 hehtaaria. Tiestössä on laskettu yhteen vahvistettavat tiet sekä uudet tiet ja tämän alueen laajuus kattaa myös sisäisen sähkönsiirron maakaapelialueet (noin 3 m teiden reunassa).*

| Laiduntyyppi | Hankeen rakenteiden alueelle osuvan laidunalueen pinta-ala (paliskunnan laidunala yht.) | Voimaloita | Rakenteiden osuus laidunalueesta (koko laiduntyypistä) | |
|---|---|---|---|---|
| | km² | kpl | km² | % |
| **VE1 (Kivarin alue) – 22 voimalaa, 2,6 km uutta tietä ja 55,4 km vahvistettavaa tietä** Rakenteet yhteensä 46,6 ha, osuus koko hankealueesta 0,9 % | | | | |
| Kevätlaidun | 146,1 (873,8) | 13 | 0,97 | 0,66 % (0,11 %) |
| Kesälaidun | 201,3 (1000,8) | 13 | 1,03 | 0,51 % (0,10 %) |
| Syyslaidun | 319,8 (707,9) | 0 | 0,02 | 0,01 % (0,003 %) |
| Talvilaidun | 656,4 (656,4) | 0 | 0,01 | 0,002 % (0,002 %) |
| Paras talvilaidun | 122,3 (232,5) | 0 | 0,01 | 0,01 % (0,004 %) |
| Luppolaidun | 28,61 (298,9) | 9 | 0,62 | 2,2 % (0,21 %) |
| **VE2 (Kivarin alue) – 12 voimalaa, 1,1 km uutta tietä ja 49,9 km vahvistettavaa tietä** Rakenteet yhteensä 25,1 ha, osuus koko hankealueesta 0,5 % | | | | |
| Kevätlaidun | 146,1 (873,8) | 8 | 0,79 | 0,54 % (0,09 %) |
| Kesälaidun | 201,3 (1000,8) | 8 | 0,86 | 0,43 % (0,09 %) |
| Syyslaidun | 319,8 (707,9) | 0 | 0,02 | 0,01 % (0,003 %) |
| Talvilaidun | 656,4 (656,4) | 0 | 0,01 | 0,002 % (0,002 %) |
| Paras talvilaidun | 122,3 (232,5) | 0 | 0,01 | 0,01 % (0,004 %) |
| Luppolaidun | 28,61 (298,9) | 4 | 0,47 | 1,6 % (0,16 %) |

Hankkeen aiheuttamat suorat laidunmenetykset paliskunnille ovat suurempia vaihtoehdossa VE1 kuin vaihtoehdossa VE2. Kokonaisuudessaan suorat laidunmenetykset arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi kaikkien vaihtoehtojen osalta. Hankeen rakenteet sijoittuvat kuitenkin paliskuntien keskeisille toiminta-alueille ja usean tärkeän laitumen alueille, joten välilliset vaikutukset laitumien käyttöön arvioidaan kohoavan korkeammiksi.

### 23.5.2 Vaikutukset porojen laidunten käyttöön

Suomen metsätalousalueilla yleisenä ja runsaana esiintyvän lajiston (esim. hirvet, metsäkauriit, jänikset, ketut ja muut pikkunisäkkäät) herkkyys elinympäristöissään tapahtuville muutoksille arvioidaan pääosin vähäiseksi, sillä useat infrastruktuuriin liittyvät tutkimukset ovat osoittaneet lajien olevan luonteeltaan sopeutuvaisia ja niiden on usein huomattu tottuvan infrastruktuuriin sekä ihmistoimintaan (Helldin ym. 2012). Muuhun lajistoon verrattuna porojen elämään liittyy paljon ihmistoimintaa, minkä vuoksi ne tulkitaan tavanomaista lajistoa ihmisvaikutteisemmiksi, vaikkakin porot laiduntavat pääosin vapaana luonnossa. Porojen herkkyys elinympäristöissä tapahtuville muutoksille arvioidaankin olevan vastaava tai jopa lievempi muuhun tavanomaiseen lajistoon verrattuna. Poron herkkyyttä muutoksille on kuitenkin tarkasteltava myös poronhoidon kautta, sillä porojen elinympäristöjen käyttöä rajoitetaan muuta lajistoa poikkeavasti ja elinkeinon harjoittamisen jatkuminen määrittelee porokannan elinvoimaisuuden. Jotta eri vaikutusmekanismit olisivat selkeästi eroteltavissa, arvioidaan tässä kappaleessa vain poroihin kohdistuvia

vaikutuksia ja niiden vaikutukset poronhoitotyöhön arvioidaan kappaleessa *23.5.3 Vaikutukset poronhoitotyöhön.*

Niin tavanomaisen lajiston kuin porojenkin kohdalla herkkyys muutoksille voi olla vähäistä voimakkaampaa, mikäli eläinten tärkeät ja rajalliset elinympäristöt rakennettaisiin tai alueen ihmisvaikutteisuus voimakkaasti muuttuisi tai hankkeiden vaikutukset kohdistuisivat herkempiin lajiyksilöihin, kuten porovaatimiin vasoma-aikana. Nisäkäslajeille kohdistuneiden tutkimusten mukaan keskeisin eläimistöön vaikuttava mekanismi on ihmistoiminnan lisääntymisen aiheuttama häiriö (Helldin ym. 2012). Norjalaisessa tutkimuksessa porojen elinympäristön käyttö väheni merkittävästi 0,25 km säteellä kaikkina vuodenaikoina, kun kumulatiiviset häiriöt kasvoivat, mutta tarkkoja raja-arvoja sille, kuinka suureksi häiriön tulee kasvaa ennen kuin todettu vaikutus tapahtuu ei ole määritelty (Eftestøl ym. 2021). Elinympäristöjen välttäminen oli voimakkaimmillaan touko-kesäkuussa vaatimilla, jotka välttelivät häiriöalueita jopa kilometrin etäisyyteen (Eftestøl ym. 2021).

*Rakentamisaikaiset vaikutukset*

Rakentamisen aikana melu, liikenne ja ihmistoiminta kasvavat voimakkaasti Kivarin ja Pärjän alueilla nykytilanteeseen nähden. Esimerkiksi työkoneiden äänitehotasot voivat paikallisesti kohota jopa 115 desibeliin, mutta melu vaimenee avoimessakin maastossa 55 desibelin tasolle noin 400 metrin ja alle 45 desibelin tasolle noin 1,2 kilometrin etäisyydellä, joka vastaa esimerkiksi lehtien kahinaa tuulisena päivänä. Metsäisellä alueella melu vaimenee merkittävästi, mutta Kivarin ja Pärjän alueilla useat voimalat sijoittuvat myös suoalueiden läheisyyteen. Rakennusaikaisen häiriön laajuus arvioidaan ulottuvan noin kilometrin etäisyydelle rakennuspaikkojen ympäristöön. Rakentamista kohdistuisi Kivarin ja Pärjän hankealueilla porojen kevät-, kesä-, syys- ja talviajan laidunalueille.

Rakentamisvaiheessa liikenteen lisääntyminen voi myös aiheuttaa suoria poromenetyksiä mm. liikennekolarien vuoksi. Porokolaririskiin voivat vaikuttaa useat tekijät, kuten porojen liikkuminen, tien ominaisuudet ja erilaiset ympäristötekijät, mutta oleellisimpia kolaririskitiheyteen vaikuttavia tekijöitä ovat liikennemäärien kasvu ja ajonopeus. Poroja liikkuu Kivarin ja Pärjän alueilla erityisesti kevät- ja kesäaikaan. Riski arvioidaan merkitykseltään kuitenkin lieväksi, sillä huolto- ja metsäautoteillä liikenne pysyy suhteellisen rauhallisena ja työmaaliikenteelle nopeusrajoitus on 30 km/h. Porokolaririski voi kasvaa myös välillisesti, mikäli alueelle tuleva tiestö ja häiriö ohjaa poroja kohti vilkasliikenteisiä teitä. Kivarin hankealueen länsipuolelle yli 12 kilometrin päähän voimaloista sijoittuu Kantatie 78 (keskimääräinen vuorokausiliikenne 810–2500 ajoneuvoa) ja eteläpuolelle noin yhdeksän kilometrin päähän voimaloista sijoittuu Valtatie 20 (keskimääräinen vuorokausiliikenne 2400–5700 ajoneuvoa). Näillä teillä riski porokolarille arvioidaan merkittäväksi ja Valtatie 20 on myös kokonaisuudessaan merkitty porokolareiden riskialueeksi (Tokat-aineisto). Muut hankealueen ympäristössä kulkevat tiet ovat ajoneuvomääriltään melko vähäisiä ja ajonopeudet alhaisempia. Etäisyys voimaloiden ja korkean kolaririskin teiden välillä on suuri eikä hankkeen myötä olla rakentamassa uusia teitä kohti vilkasliikenteisiä teitä, joten porokolaririskin arvioidaan kasvavan korkeintaan vähäisesti hankkeen myötä.

Rakennusaikainen haitta on ohimenevää ja kestoltaan lyhytaikaista (noin 2 vuotta). Häiriöalue jää melko paikalliseksi rakennuspaikkojen ja tiestön lähiympäristöön ja rakentamista vaiheistetaan, jolloin koko alueelle ei kohdistu kerralla vaikutuksia. Vaikutusalueesta huolimatta lähiympäristöön arvioidaan jäävän riittävästi tilaa porojen väistää rakennusaikaista toimintaa, mikäli niiden sietokyky häiriötekijöihin ylittyy. Rakennusaikainen haitta kohdistuu kuitenkin keskeisesti porojen tärkeille kesäajanlaidunalueille ja Kivarin alueella haittaa kohdistuu myös porojen vasomapaikkoihin, mikä voi nostaa vasakuolleisuuden riskiä. Mikäli rakentaminen ajoittuu porojen vasomis- ja pikkuvasa-aikaan, arvioidaan rakennusaikainen haitta molemmissa vaihtoehdoissa Kivarin alueella suureksi ja Pärjän alueella kohtalaisen kielteiseksi.

*Toiminnan aikaiset vaikutukset*

Melu, liikenne ja ihmistoiminta vähenevät merkittävästi tuulivoima-alueilla rakennusvaiheen jälkeen. Tuulivoimaloiden huolto vaatii keskimäärin 7–21 käyntiä vuodessa yhtä voimalaa kohden riippuen voimaloiden elinkaaresta. Kivarin ja Pärjän hankealueille tämä tarkoittaisi korkeintaan noin kahta ajokertaa päivässä alueille vuoden jokaiselle päivälle jaoteltuna. Huoltokäyntejä tapahtuu ympäri vuoden, jonka vuoksi lumiseen aikaan liikennettä lisää myös teiden auraaminen. Lisääntyvä ja parantuva tiestö voi lisätä alueelle myös muuta ihmistoimintaa, kuten virkistyskäyttöä ja metsästystä. Kivarin ja Pärjän alueille kohdistuu nykyisellään jo kohtalaista ihmistoimintaa kuten, virkistyskäyttöä, metsästystä, poronhoitoa ja metsänhoitoa (asukaskyselyt 2023). Hankkeen myötä tieverkosto ei tule juurikaan alueella kasvamaan eikä alueiden saavutettavuus liikenteelle siten muutu, joten ihmistoiminnan alueella arvioidaan kasvavan korkeintaan vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna.

Ihmistoiminnan lisääntymisen lisäksi tuulivoima-alueilla porojen elinympäristöihin kohdistuu häiriötä voimaloista lähtevästä melusta, voimaloiden lapojen valon ja varjon välkkeestä sekä voimaloiden näkymisestä maisemassa. Häiriön lisääntyminen elinympäristöissä voi näkyä porojen kasvavina stressitasoina eli liikkumisaktiivisuuden lisääntymisenä tai häiriöalueiden välttelynä. Vaikutusten voimakkuudesta on kuitenkin saatu erilaisia tuloksia, mikä viittaa eroihin alueiden, vuodenaikojen ja poroyksilöiden välillä (Eftestøl ym. 2021). Tuulivoimaloiden lisäämien voimakkaimpien häiriöalueiden (500 m ja 1000 m) sekä voimaloiden näkymisen laajuutta paliskunnan käytössä oleviin laidunalueisiin on laskettu taulukossa 7. Laajemmin tässä arvioinnissa käytetyistä häiriövyöhykkeistä (500 m ja 1000 m) sekä tuulivoimaloiden näkymisestä kappaleessa *1.2 Vaikutusalue*.

Laskenta on perustunut paliskuntien Tokat-aineistoon, jolla on pyritty kuvaamaan porojen nykyisin käytössä olevia laidunalueita. Poroja voi laiduntaa myös muilla kuin merkityillä alueilla ja porojen laidunnuksessa on vuosittaistakin vaihtelua. Vaikka Tokat-aineiston laidunaluerajaukset eivät olekaan tarkkoja, saadaan niitä hyödyntämällä kuitenkin käsitystä porojen nykyisin käyttämiin laidunalueisiin kohdistuvasta häiriöstä. Pääosin tuulivoimaloiden aiheuttamat voimakkaimmat häiriövaikutukset (ihmistoiminta, melu, lapojen valon ja varjon välke) jäävät melko paikallisiksi rakenteiden lähiympäristöön (500 m vyöhyke voimaloista), mutta häiriöherkimmille yksilöille (vaatimet vasoma- ja kesäaikaan) häiriövaikutukset on arvioitu laajemmiksi (1000 m vyöhyke voimaloista).

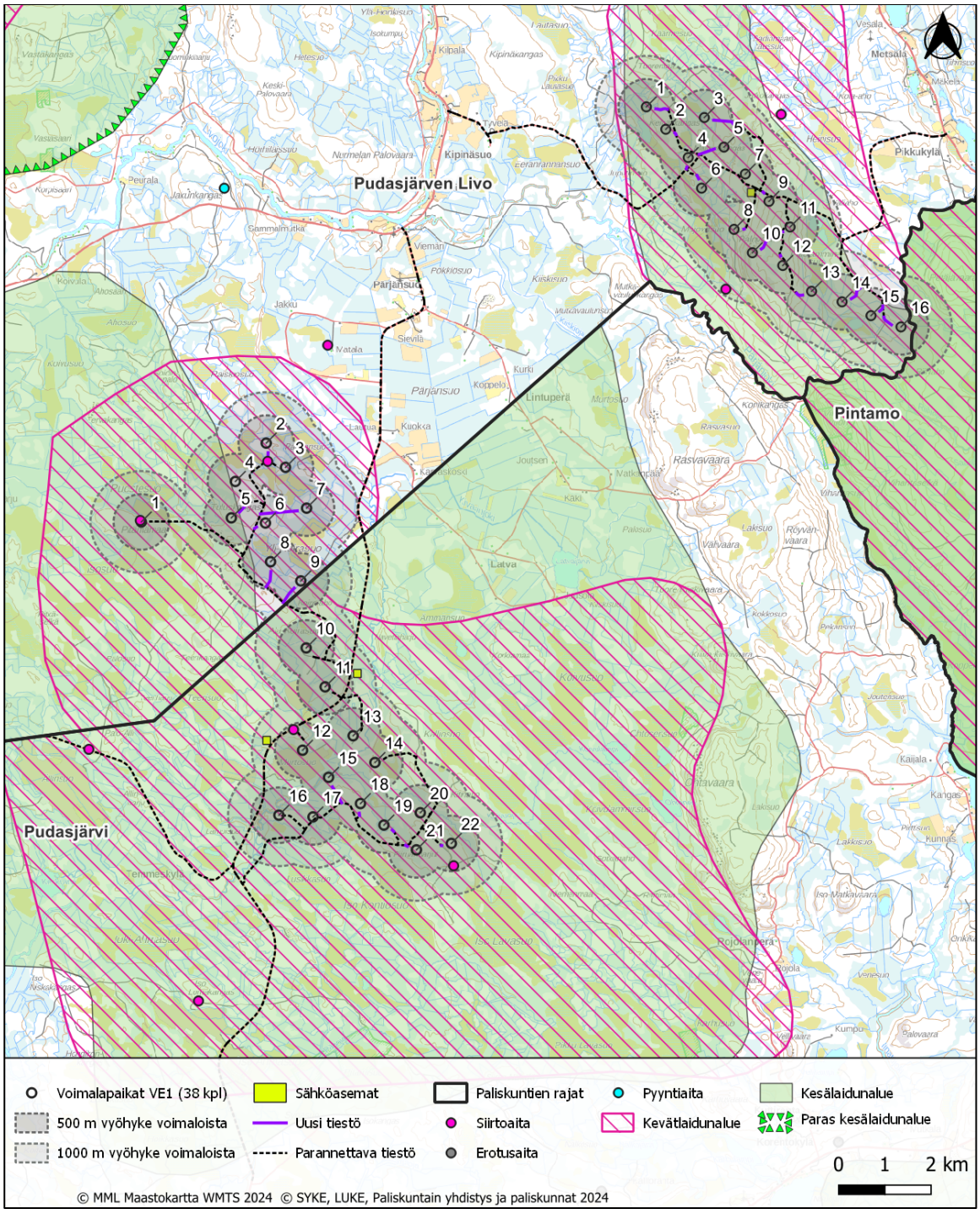
Laskelmista on nähtävissä, että tuulivoima-alueen aiheuttamien voimakkaimpien häiriöalueiden laajuus on melko vähäinen verrattuna kaikkiin paliskuntien käytettävissä oleviin alueisiin, mutta yksittäisiin laidunalueisiin häiriö nousee merkittävämmäksi. Voimakkaimpien häiriöiden alueet kattaisivat Pudasjärven Livon paliskunnan eteläosan kevätlaidunalueista 28,3–40,7 % ja kesälaitumista 17,5–28,7 % riippuen hankevaihtoehdosta. Pudasjärven paliskunnan pohjoisosan kevätlaitumiin kohdistuisi voimakkainta häiriötä 12,6–15,4 % ja kesälaitumiin 9,2–11,4 %. Lisäksi Pärjän alueen voimakkainta häiriötä kohdistuisi vähäisesti Pintamon paliskunnan kevät- ja kesälaitumiin. Syys- ja talviajan laidunalueille häiriötä ei kohdistuisi. (Taulukko 95, Kuvat 178–181)

Osassa porotutkimuksia on havaittu myös laajempia häiriövaikutuksia niin, että häiriölle herkimmät vaatimet ovat kesäaikaan välttäneet laidunalueita, joihin voimaloiden pyöriväliike on nähtävissä jopa yli neljän kilometrin etäisyydellä voimaloista (Skarin ym. 2018). Näkymiseen perustuvan välttelyn toteutumiseen liittyy runsaasti epävarmuutta vähäisen ja tuloksiltaan erilaisen tutkimustiedon johdosta, mutta tätä mahdollista vaikutusta on arvioinnissa havainnoitu näkymäanalyysien avulla. Näkymisen laajuutta nykyisille laidunalueille on laskettu seuraavassa taulukossa (Taulukko 95) ja laskenta on ulotettu varovaisuusperiaatteen mukaan viiden kilometrin etäisyydelle voimalapaikoista.

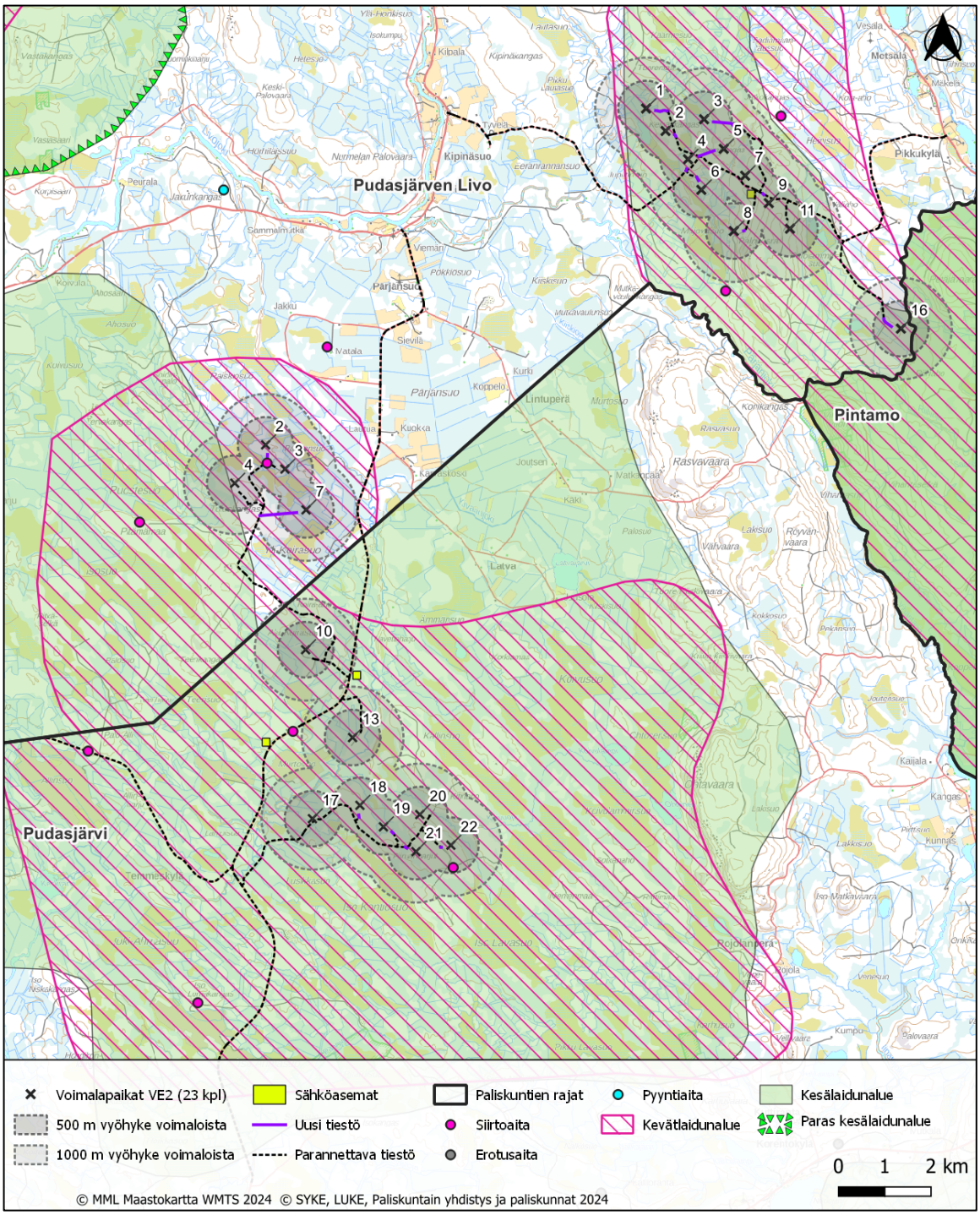
Kevät- ja kesäaikana voimaloita näkyy noin 11–17 % Pudasjärven Livon eteläosan laidunalueista ja noin 12–17 % Pudasjärven paliskunnan pohjoisosan laidunalueista. Pintamon paliskuntaan näkyminen jää hyvin vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE2 alueelle rakennettaisiin vähemmän voimaloita kuin vaihtoehdossa VE1. Tällä ei kuitenkaan ole vaikutusten kannalta merkittävää eroa, sillä viiden kilometrin säteellä voimalapaikoista voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa kattavasti suo- ja turvetuotantoalueille. Metsäisille alueille voimaloiden näkyminen jää hyvin vähäiseksi. (Taulukko 95, Kuva 182, Kuva 183)

*Taulukko 95. Pudasjärven, Pudasjärven Livon ja Pintamon paliskuntien laidunalueisiin kohdistuvien häiriöalueiden laajuus laiduntyypeittäin. Voimakkaimman häiriön alueina kuvataan voimala-alueille suuntautuvan ihmistoiminnan, voimaloiden melun ja näkymisen aiheuttamaa yhteisvaikutusta, joka pääosin arvioidaan ulottuvan noin 500 metrin etäisyydelle rakennuspaikoilta. Kesäajan (kevät-, kesä- ja paras kesälaidun) laitumille häiriöalueen laajuus on laskettu 1000 m etäisyytenä, sillä alueilla laiduntaa häiriöherkempiä yksilöitä. Lisäksi on laskettu voimaloiden näkymistä kesäajan laidunalueille viiden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista.*

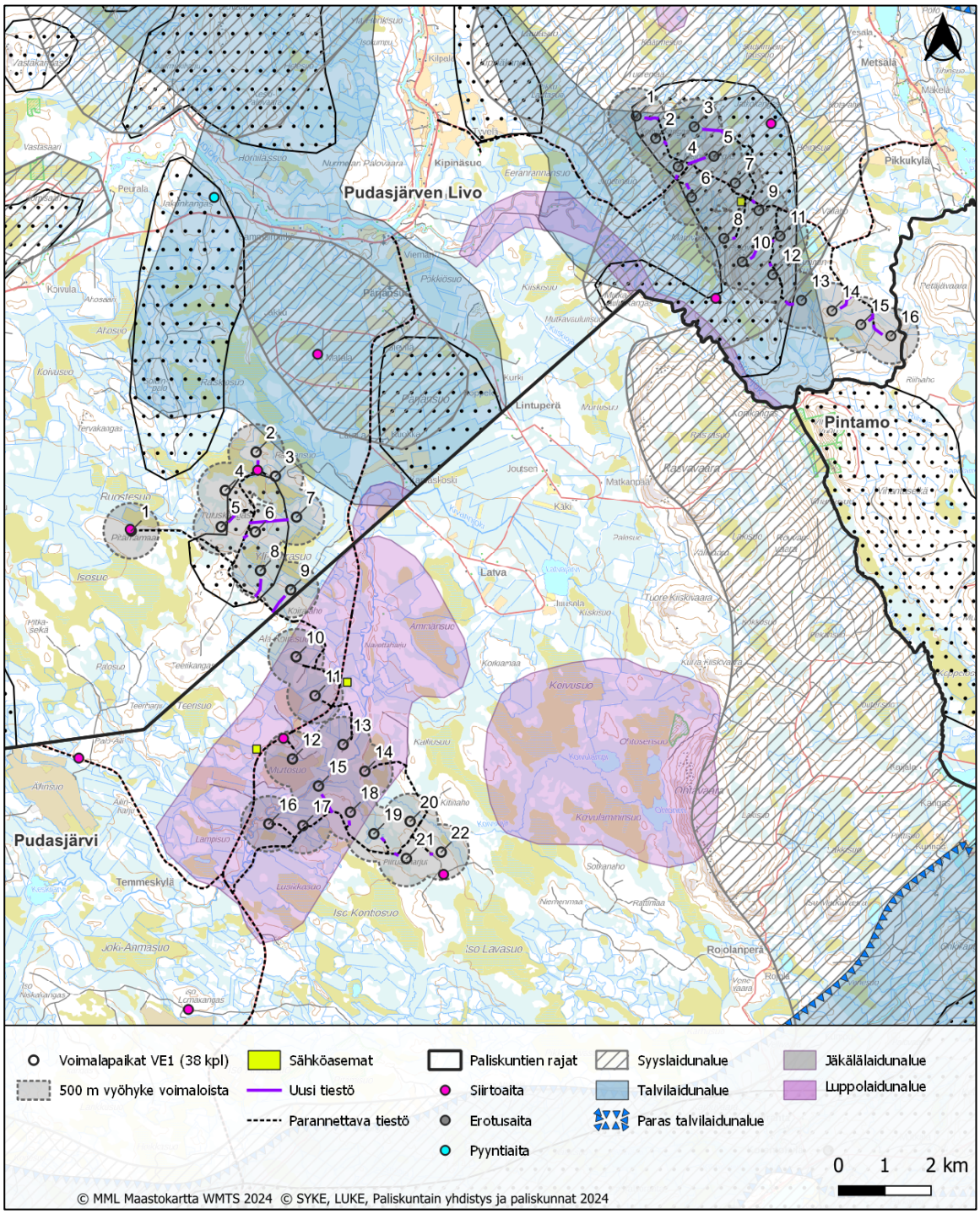
| Laiduntyyppi | Hankkeen lisäämän häiriönalueen laajuus laidunalueille sekä koko laiduntyypille | | Hankkeen näkymisen laajuus kesäajan laidunalueille sekä koko laiduntyypeille | |
|---|---|---|---|---|
| | km² | % (koko laiduntyyppi) | km² | % (koko laiduntyyppi) |
| **Pudasjärven Livon paliskunta** | | | | |
| **VE1 – 38 voimalaa (Kivari 22 ja Pärjä 16 voimalaa)** | | | | |
| Kevätlaitumet | 38,04 | 40,7 % (7,2 %) | 16,17 | 17,3 % (3,1 %) |
| Kesälaitumet | 27,45 | 26,3 % (4,6 %) | 15,49 | 14,8 % (2,6 %) |
| Syyslaitumet | 9,84 | 9,3 % (2,1 %) | - | |
| Talvilaitumet | 10,12 | 33,2 % (1,6 %) | - | |
| **VE2 – 23 (Kivari 12 ja Pärjä 11 voimalaa)** | | | | |
| Kevätlaitumet | 26,83 | 28,7 % (5,1 %) | 15,50 | 16,6 % (2,9 %) |
| Kesälaitumet | 18,34 | 17,5 % (3,1 %) | 11,70 | 11,2 % (2,0 %) |
| Syyslaitumet | 8,46 | 8,0 % (1,8 %) | - | |
| Talvilaitumet | 8,03 | 3,8 % (1,3 %) | - | |
| **Pudasjärven paliskunta** | | | | |
| **VE1 – 38 voimalaa (Kivari 22)** | | | | |
| Kevätlaitumet | 22,45 | 15,4 % (2,6 %) | 25,23 | 17,3 % (2,9 %) |
| Kesälaitumet | 23,03 | 11,4 % (2,3 %) | 26,96 | 13,4 % (2,7 %) |
| Luppolaitumet | 8,28 | 28,9 % (2,8 %) | - | |
| **VE2 – 23 voimalaa (Kivari 12)** | | | | |
| Kevätlaitumet | 18,46 | 12,6 % (2,1 %) | 23,21 | 15,9 % (2,7 %) |
| Kesälaitumet | 18,46 | 9,2 % (1,8 %) | 24,87 | 12,4 % (2,5 %) |
| Luppolaitumet | 4,13 | 14,4 % (1,4 %) | - | |
| **Pintamon paliskunta** | | | | |
| **VE1 – 38 voimalaa (Pärjä 16 voimalaa)** | | | | |
| Kevätlaitumet | 1,58 | 0,54 % (0,19 %) | 1,75 | 0,59 % (0,21 %) |
| Kesälaitumet | 1,58 | 0,43 % (0,18 %) | 1,75 | 0,48 % (0,20 %) |
| **VE2 – 23 (Pärjä 11 voimalaa)** | | | | |
| Kevätlaitumet | 1,58 | 0,54 % (0,19 %) | 1,63 | 0,55 % (0,20 %) |
| Kesälaitumet | 1,58 | 0,43 % (0,18 %) | 1,63 | 0,44 % (0,19 %) |



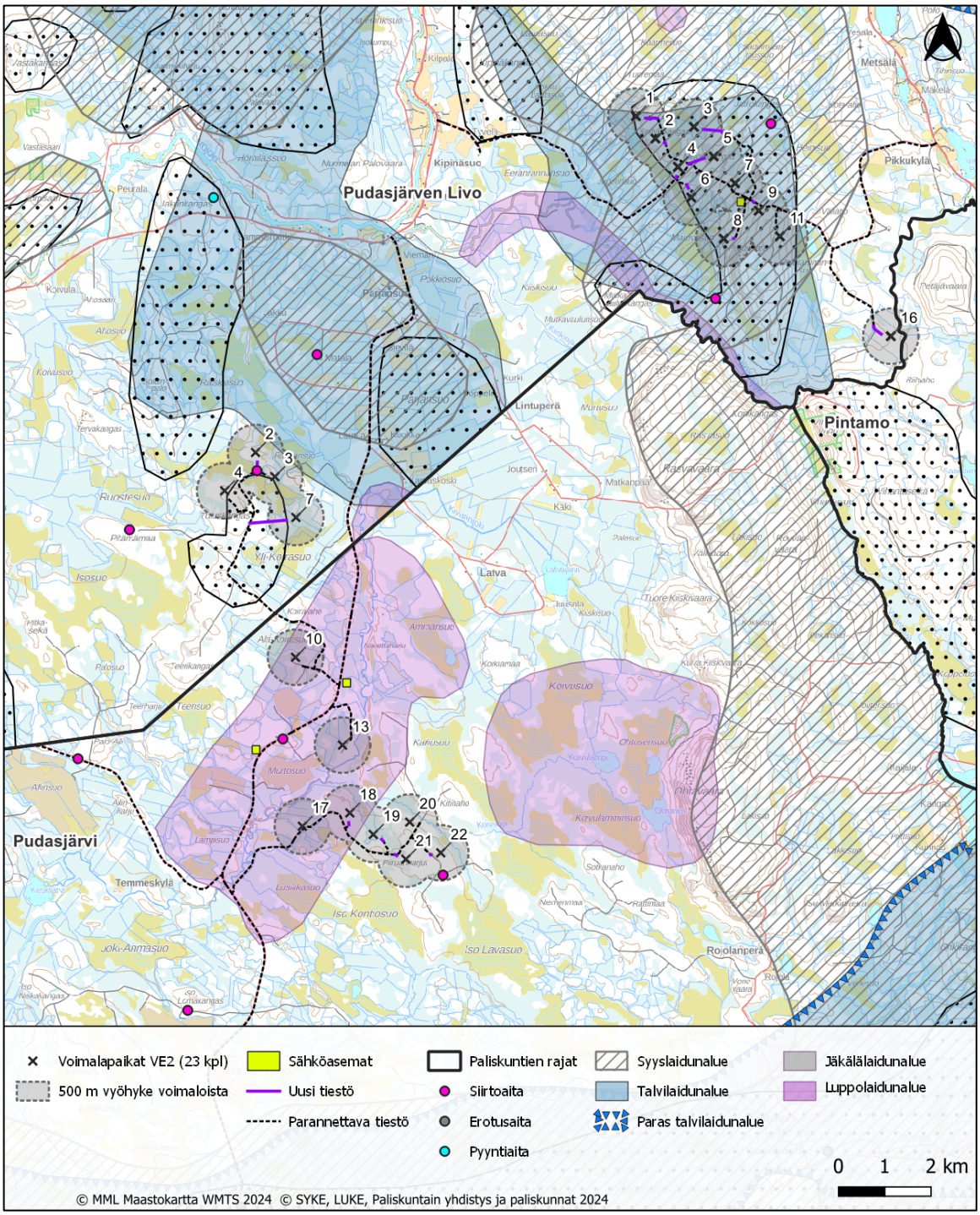

*Kuva 178. Hankevaihtoehdon VE1 häiriöalueet (500 m ja 1000 m) porojen kevät- ja kesäajan laidunalueisiin nähden.*



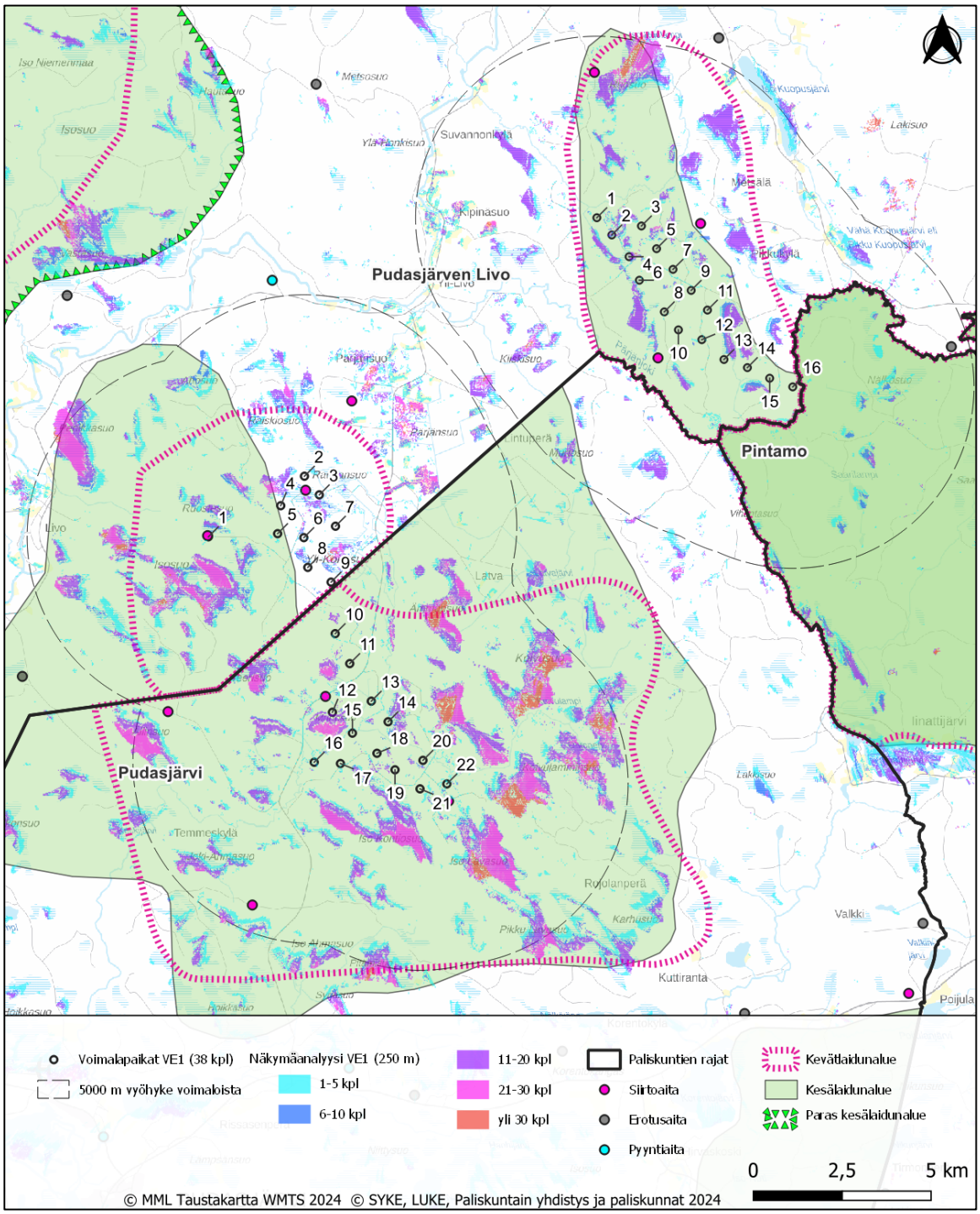

*Kuva 179. Hankevaihtoehdon VE2 häiriöalueet (500 m ja 1000 m) porojen kevät- ja kesäajan laidunalueisiin nähden.*



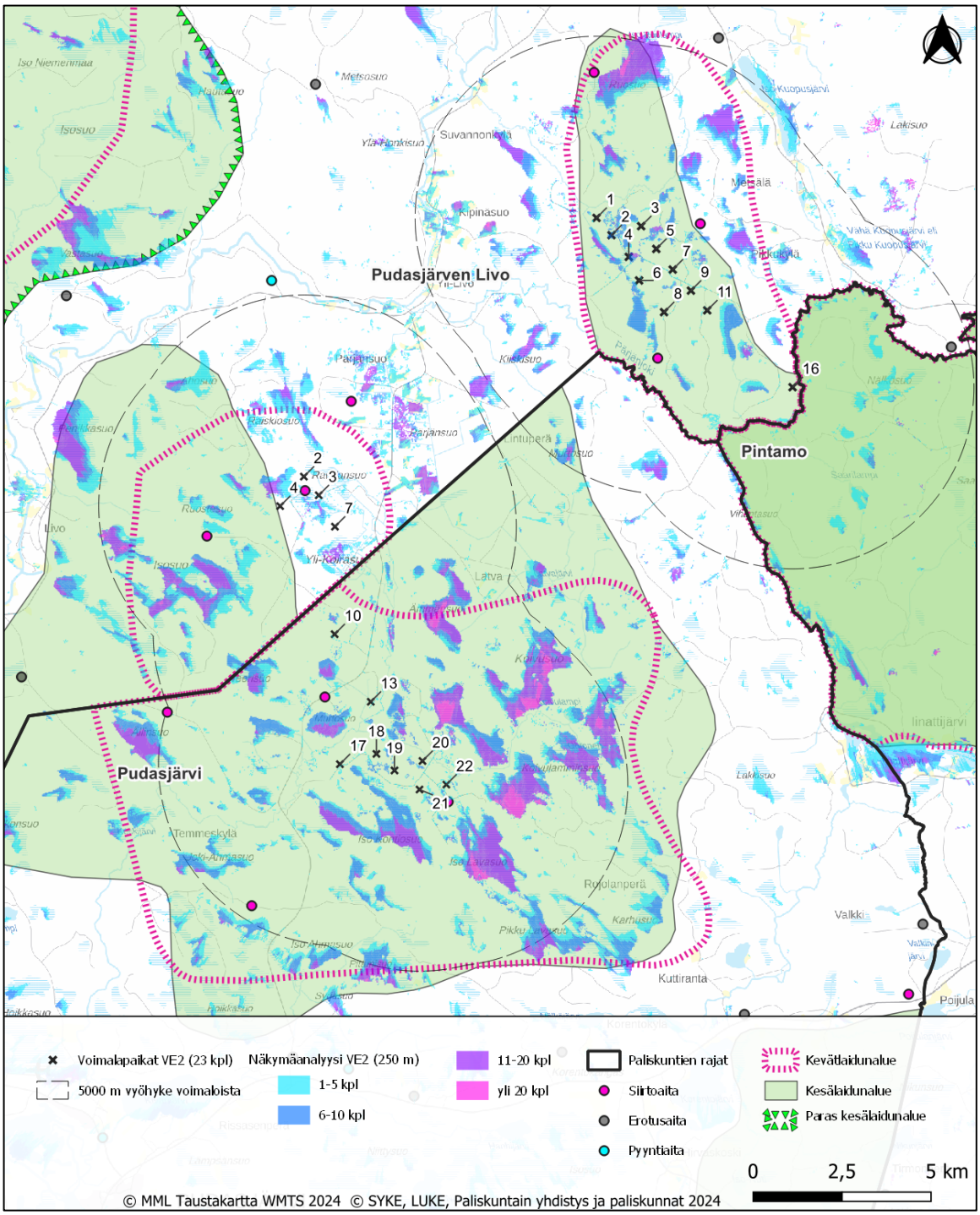

*Kuva 180. Hankevaihtoehdon VE1 häiriöalueet (500 m) porojen syys- ja talviajan laidunalueisiin nähden.*




*Kuva 181. Hankevaihtoehdon VE2 häiriöalueet (500 m) porojen syys- ja talviajan laidunalueisiin nähden.*




*Kuva 182. Hankevaihtoehdon VE1 voimaloiden näkyminen kevät- ja kesäajan laidunalueille. Kuvattuna myös 5000 m vyöhyke voimaloista, jolla voimaloiden näkymiseen liittyvää välttämistä voidaan pitää mahdollisena. Näkymäanalyysi kuvaa näkyvien voimaloiden määrää.*




*Kuva 183. Hankevaihtoehdon VE2 voimaloiden näkyminen kevät- ja kesäajan laidunalueille. Kuvattuna myös 5000 m vyöhyke voimaloista, jolla voimaloiden näkymiseen liittyvää välttämistä voidaan pitää mahdollisena. Näkymäanalyysi kuvaa näkyvien voimaloiden määrää.*

Merkittävimmät vaikutukset hankkeen häiriöalueilla arvioidaan olevan porojen vasoma- ja kesäajanlaidunten käyttöön. Vaikutusta korostaa se, että voimakkaimman häiriön alueet sijoittuisivat hyvin keskeisesti porojen laidunalueille sekä Kivarin alueella vasomapaikoille. Porovaatimet todennäköisesti siirtävät nykyisiä vasomispaikkojaan kauemmas voimaloiden häiriöalueista, mutta vastaavaa ympäristöä ulottuu melko laajasti häiriöalueiden ulkopuolelle, joten vaatimien ei arvioida kokonaan karkkoavan alueelta. Vaikutusten voimakkuutta vähentää se, että ihmistoiminnan

ja liikenteen arvioidaan kasvavan korkeintaan vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna eivätkä hankkeen rakenteet lisää merkittävästi alueen pirstoutumista. Vaatimet voivat myös päätyä hyödyntämään voimala-alueita eri aikaan myöhemmin kesällä hyönteis(räkkä)aikaan, kuten on huomattu FCG:n seurantahankkeissa 2014–2021. Näköhavaintoja tuulivoima-alueilta on myös vaatimista pienten vasojen kanssa kesäaikaan (FCG:n seurantahankkeissa 2014–2021).

Epävarmuutta vaikutusten laajuuteen aiheuttaa se, että Kivarin ja Pärjän voimalat näkyvät melko laajamittaisesti kevät- ja kesälaidunalueille ja yli viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista jää rajoittuneesti poroille kesälaitumiksi erityisesti sopivia ojittamattomia suoalueita. Paliskunnilla on käytössään myös muita kesälaitumia, mutta varsinkin Pudasjärven paliskunnan pohjoisosan poroista suurin osa laiduntaa Kivarin alueella luontaisesti. Mikäli vaatimet päätyvät suosimaan suoalueita näkymisen vaikutuksen ulkopuolelta voivat ne päätyä lähemmäs Pudasjärven kaupunkia tai vilkasliikenteisempiä teitä, jolloin riski porokolareille nousee. Tällöin myös kaikkein ravinteikkaimpien laidunalueiden käyttö voisi vähentyä. Kesäaikaan ravinnonsaanti on kuitenkin vaivattominta ja porot voivat hyödyntää yli 300 eri kasvilajia, joten vaikutukset porojen yleiskuntoon eivät todennäköisesti nouse merkittäviksi. Tuulivoima-alue ei myöskään suoranaisesti vaikuta alueen ravintotilanteeseen, ja porot voivat edelleen päätyä hyödyntämään runsasravinteisia kesälaidunalueita voimaloista huolimatta, kuten on havaittu osassa hirvieläimiin keskittyneissä tutkimuksissa (mm. Colman ym. 2013 ja Walter ym. 2006). Mahdollisesta tottumisesta ei kuitenkaan ole vielä riittävän pitkäaikaista ja yhteneväistä tutkimustietoja, jotta siitä voitaisiin tehdä yksiselitteisiä johtopäätöksiä.

Poroja ei juurikaan laidunna Kivarin alueella syksyisin vaan ne siirtyvät suoalueiden ulkopuolisille kangasmaille. Pieni osa Pudasjärven poroista palaa hankealueen luppoisille jokivarsille alkutalvesta. Pärjän alueella poroja voi laiduntaa syksyisin ja alkutalvella, mutta laidunnusta tapahtuu laajasti myös hankealueen ulkopuolella. Laidunalueille häiriövaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, sillä syys- ja talviaikaan myös vaatimien on todettu olevan vähemmän häiriöherkempiä ja toisaalta porot suosivat metsäisempiä alueita, jonne voimala-alueiden melu ja näkyminen ei ole yhtä voimakasta tai laajaa.

Tuulivoima-alueet eivät luo varsinaista kulkuestettä poroille, kuten aidatut alueet tai vilkasliikenteiset tiet. Poroja vaeltaa sekä Kivarin, että Pärjän alueille muualta paliskunnista ja hankealueiden lähiympäristöt ovat ennemminkin laidunkierron päätepisteitä kuin läpikulkupaikkoja. Voimala-alueiden häiriö keskeisesti laidunalueilla todennäköisesti hajaannuttaa alueelle kulkevia poroja entistä laajemmalle alueelle, mutta ei sinänsä vaikuta laidunalueiden saavutettavuuteen.

Vaikutukset porojen laiduntenkäyttöön tuulivoimaloiden toiminnanaikana arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdossa kielteisiksi, sillä tuulivoimaloiden häiriövaikutukset kohdistuvat kevät- ja kesäaikaisille laidunalueille, joilla laiduntaa häiriöille herkempiä yksilöitä. Voimaloiden selkeimmät häiriöalueet kattavat kohtalaisen suuria alueita Pudasjärven Livon eteläosan ja Pudasjärven pohjoisosan nykyisistä laidunalueista, ja häiriövaikutuksia kohdistuisi myös porojen nykyisille vasomapaikoille Kivarin alueella. Voimaloiden lähiympäristöön sijoittuu laajasti suo- ja turvetuotantoalueita ja voimalat näkyisivät niille kattavasti, minkä vuoksi riski vaatimien nykyisen kesälaidunnuksen laajamittaisempaankin muuttumiseen arvioidaan kohonneeksi.

Häiriöalueista ja voimaloiden näkymisestä huolimatta porojen ei ole tutkimuksissa huomattu kokonaisuudessaan karkkoavan tuulivoima-alueilta, vaikka elinympäristöjen käytössä on tapahtunut muutoksia (Skarin ym. 2018). Laidunalueiden pirstoutuminen jää hyvin vähäiseksi Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueille ja vaikutusten voimakkuutta lieventää myös se, ettei ihmistoiminnan arvioida merkittävästi lisääntyvän tuulivoima-alueen toiminnan aikana, minkä on tutkimuksissa kuitenkin todettu olevan keskeisin eläimistöön vaikuttavista mekanismeista (Helldin ym. 2012). Kokonaisuudessaan vaikutusten voimakkuus tuulivoimaloiden toiminnan aikana arvioidaan Pudasjärven

Livon ja Pudasjärven paliskuntien poroille molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaisen kielteisiksi. Pintamon paliskunnalle vaikutusten ei arvioida kohoavan merkittäviksi, sillä voimaloiden häiriöalueet eivät juurikaan kohdistu paliskunnan laidunalueisiin, voimaloiden näkyminen paliskuntaan jää hyvin vähäiseksi ja vain pieni osa paliskunnan poroista laiduntaa Kivarin alueella.

### 23.5.3 Vaikutukset poronhoitotyöhön

Jo pienetkin muutokset porojen laidunten käyttöön voivat sekoittaa paliskuntien nykyistä poronhoitojärjestelmää, sillä se on rakentunut mukailemaan porojen laidunkiertoa. Mikäli porot häiriintyvät tuuli-alueen läheisyydestä siinä määrin, että porojen kokoaminen ja siten myös erotusalueiden käyttö vaikeutuu merkittävästi, aiheutuu paliskunnalle lisätöitä ja kustannuksia esimerkiksi porojen kulkureittien selvittämisestä, uusien erotusalueiden etsimisestä, suunnittelusta ja valmistelusta. Erotustoiminnan häiriintymisen lisäksi poronhoitajille voi aiheutua ylimääräisiä kustannuksia ja lisätyötä, jos porot lähtisivät laajamittaisesti väistämään tuulivoima-aluetta ja kulkeutuisivat laiduntamaan alueille, joihin ei saisi (kuten paliskunnan rajojen ulkopuolelle, viljelyksille tai vilkasliikenteisille teille). Poronhoidon tuottavuuteen voi myös aiheutua välillisiä vaikutuksia, mikäli porot lähtevät väistämään hyviä laidunalueita ja päätyvät laiduntamaan huonommilla alueilla. Tällöin porojen kunto voisi huonontua ja siten konkreettisesti laskea teurasporojen painoa, josta poronhoitajien pääasiallinen tulo paliskunnissa koostuu.

Kivarin hankealueen turvetuotantoalueilla on erityinen merkitys alueen porojen vasanmerkinnän kannalta. Alueelle sijoittuu useampi siirtoaitapaikka, joissa merkataan noin neljäs osa Pudasjärven paliskunnan vasoista. Lisäksi alueella merkataan Pudasjärven Livon ja Pintamon paliskunnan poroja. Pärjän hankealueen lähiympäristöllä on myös merkitystä Pudasjärven Livon paliskunnan kesämerkityksille. Poroja ei ole tarvinnut kerätä siirtoaitoihin laajalta alueelta, sillä aitapaikkoja on vaihdeltu sen mukaan missä porot minäkin vuonna laiduntavat (paliskunnat 2/2024). Vasanmerkityksen onnistuminen on korostunutta paliskunnassa, sillä petotilanteen vuoksi vasoja on viime vuosina menetetty paljon eikä merkkaamattomasta vasasta voi hakea valtion korvauksia (Paliskunnat 2/2024).

Kuljetustilanteessa porot voivat säikkyä jo pieniäkin poikkeavuuksia, minkä vuoksi suunnan, johon poroja kuljetetaan, tulisi olla vapaa ylimääräisistä häiriötekijöistä. Lisääntyvä tieverkosto voi myös hajottaa kuljetettavia porotokkia sekä ohjata poroja ”vääriin suuntiin”, mikä lisää tehtävän työn määrää. Poroja voi jäädä myös kokonaan käsittelemättä. Vaikutukset kesämerkityksiin ovat merkittävimpiä hankevaihtoehdossa VE1, sillä voimaloita ja niiden häiriöalueita sijoittuu Kivarin alueella kolmen ja Pärjän alueella yhden siirtoaitapaikan kohdille. Vaihtoehdossa VE2 häiriöalueille sijoittuu Kivarin alueella kaksi siirtoaitapaikkaa. Näiden aitapaikkojen käyttö todennäköisesti hankaloituu ja jopa estyy jatkossa. Muiden lähialueiden siirtoaitapaikkojen käyttö voi varsinkin rakennusvaiheessa hankaloitua lisääntyvän liikenteen vuoksi alueen tieosuuksilla. Siirtoaitapaikkoja voi joutua myös sijoittamaan uudestaan, mikäli vaatimet voimaloiden toiminnanaikana hajaantuvat nykyistä laajemmalle alueelle tai välttävät suoalueita voimaloiden näkymisen vuoksi. Siirtoaitapaikkojen uudelleen sijoittamisesta on myös sovittava maanomistajien kanssa, joten vaikka sopiva paikka löytyisikin ei sen käyttö ole itsestään selvyys.

Hankealueelle ei sijoitu kiinteitä aitarakenteita ja syyserotuspaikat sijoittuvat yli viiden kilometrin päähän voimala-alueista. Porot vaeltavat syksyisin jo luontaisesti poispäin hankealueilta ja poroja kerätään sieltä erotuksiin hyvin vähäisesti. Hankkeella ei siten arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia porojen kokoamiseen syksyn erotuksissa.

Tuulivoimahanke aiheuttaa hyvin vähäisiä suoria laidunmenetyksiä eikä siten voimakkaasti muuta ravinto-olosuhteita alueella. Laidunnukseen kohdistuvasta häiriöstä voi kuitenkin elinkeinon kannattavuuden näkökulmasta olla poronhoitajalle suhteellisesti suurempia vaikutuksia kuin poroille. Vähäinenkin lasku teuraspainossa voi tarkoittaa euromääräisesti merkittävää menetystä, vaikkei välttämättä heikennä poron yleiskuntoa merkittävästi. Poron teuraspainoon voivat kuitenkin vaikuttaa myös useat muut tekijät, kuten sääolosuhteet tai syksyn sienisato, joten hankkeen aiheuttamien vaikutusten todentaminen vaatisi seurantaa ja muiden tekijöiden huomioimista.

Hankkeen arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa aiheuttavan muutostarpeita nykyisiin poronhoidon käytäntöihin, jolloin lisätyön ja kustannusten nousu on hyvin todennäköistä. Myös porojen paimennustarve hankkeen alussa kasvaa, jotta mahdollisista vaikutuksista ja muutostarpeista saadaan selvyys. Haitta poronhoitotöille on voimakkaimmillaan hankkeen rakentamisen aikaan, mutta myös riski pitempi aikaisemmille vaikutuksille on kohtalainen, sillä laajamittaisempiakin muutoksia kesälaidunalueilla voi tapahtua. Mikäli vaatimet välttelevät laajemmaltikin suoalueita, jonne voimalat näkyvät, voi kesäerotustoimintaa joutua suunnittelemaan uudestaan koko kesälaidunalueella.

Kielteisten vaikutusten voimakkuus poronhoitotöihin arvioidaan suuremmaksi Kivarin hankealueella ja ne kohdistuvat erityisesti Pudasjärven paliskunnan pohjoisosan tokkakunnalle molemmissa vaihtoehdoissa. Kivarin alueen vaikutukset tulevat muuttamaan keskeisimmän kesämerkitysalueen järjestelyitä ja paimennustarpeen arvioidaan voivan kasvaa voimakkaasti. Kivarin alueen sijainnin vuoksi riski porojen kulkeutumiseen paliskuntien rajojen ulkopuolelle, tie- ja kaupunkialueelle arvioidaan mahdolliseksi etenkin rakennusaikana, jolloin alueella on hyvin voimakasta häiriötä. Kokonaisuudessaan vaikutukset poronhoitotöille Kivarin alueella arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, mutta mikäli rakennusaikainen haitta ajoittuu porojen vasoma- ja alkukesän pikkuvasa-aikaan kohoavat vaikutukset suuriksi, sillä rakentamista kohdistuisi myös porojen nykyisille vasomapaikoille ja riski vasojen menettämiselle tällöin kasvaisi.

Pärjän rakennuspaikoille ei nykytilanteessa sijoitu vasomapaikkoja, ja vasanmerkitys aitapaikat sijoittuvat kauemmas voimaloista. Pärjän alueen sijainti ei myös luo samanlaista riskiä porojen kulkeutumiseen paliskunnan rajojen ulkopuolelle tai vilkasliikenteisille teille kuin Kivarin alue, jolloin vaikutukset poronhoitotöihin arvioidaan vähäisemmiksi. Pärjän alue sijoittuu kuitenkin myös keskeisesti vasoma- ja kesälaidunalueille ja poroja voi etenkin rakennusaikana kulkeutua asutusten ja viljelyksien lähettyville, mikä voi nostaa tarvetta kiinteiden aitojen rakentamiselle. Kokonaisuudessaan Pärjän alueella arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa kohtalaisen kielteisiä vaikutuksia poronhoitotöille.

Elinkeinon kannattavuus on oleellisesti yhteydessä poroihin ja poronhoitotöihin kohdistuvien vaikutusten toteutumisessa ja vaikutusten laajuudessa. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia porojen määrään paliskunnissa toiminnan aikana, mutta poronhoitotöiden kustannusten arvioidaan kasvavan molemmissa vaihtoehdoissa. Lisätyön tarkkaa määrää on kuitenkin mahdotonta arvioida tässä vaiheessa. Porojen tuottavuuteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpänä voidaan pitää rakennusaikaista häiriötä porojen vasoma-ajan ja alkukesän laidunalueisiin. Rakentamisen ajoittaminen tähän aikaan voi lisätä vasakuolleisuuden riskiä, sillä pienelle vasalle laajempi siirtyminen voi olla kohtalokasta. Vaikutuksia poronhoidon kannattavuuteen ei kuitenkaan voida etukäteen tarkkaan arvioida, sillä esimerkiksi porojen teuraspainossa tapahtuvat muutokset voivat johtua useista eri tekijöistä, joita ei voida tässä vaiheessa ennustaa.

### 23.5.4 Purkaminen ja toiminnan lopettaminen

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on 25–35 vuotta, mutta perustukset mitoitetaan 50 vuoden käytölle. Kaikki tuulivoimaloiden rakenteet voidaan nykytekniikalla purkaa, mutta usein perustuksien maahan jättäminen tai poistaminen riippuu siitä, mitä sopimuksissa on sovittu ja mitkä ovat purkamisajankohdan ympäristömääräykset. Nykyiset ympäristövaatimukset eivät vaadi nostokenttien purkua. Nostoalueet ja huoltotiet jäävät alueelle, mutta ne voidaan maisemoida tarvittaessa.

Tuulivoima-alueen toiminnan lopettamisen vaikutukset, jotka liittyvät purkutöihin ja muuhun lisääntyvään ihmistoimintaan ovat hyvin samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset, jotka hankkeessa arvioidaan pääosin voimakkaan kielteisiksi. Vaikutukset kuitenkin todennäköisesti ilmenevät lievempinä, sillä porojen arvioidaan ajan myötä osin sopeutuvan alueen häiriöihin. Tuulivoima-alueen infran rakennettujen alueiden palautumista laidunkäyttöön tuskin tapahtuu tai vähintäänkin kasvillisuuden palautuminen kestää vuosia, mutta hankkeen aiheuttamat laidunmenetykset ovat alkujaankin hyvin vähäisiä. Porojen sopeutumista tuulivoima-alueelle muodostuviin häiriöihin pidetään ajan myötä hyvin mahdollisena, mutta toiminnan kokonaan päättyessä alueelta voi porojen käyttämissä reiteissä ja laidunkierrossa tapahtua vastaavia muutoksia kuin tuulivoiman alkuvaiheessa. Poronhoitotyössä voi tällöin joutua tekemään taas muutoksia, mikä lisää työtä ja kustannuksia.

### 23.5.5 Vaikutukset poronhoidon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin

Poronhoitajille ja heidän perheilleen poronhoito on elinkeinon ohella elämäntapa, joka rytmittää elämää vuodenaikojen mukaisesti ja jonka ympärille sosiaalinen yhteisö osin rakentuu. Poroelinkeinosta puhuttaessa kyse on myös maaseudun ja kyläyhteisöjen elinvoimasta, johon poroelinkeino olennaisesti vaikuttaa. Sosiaaliset vaikutukset korostuvat erityisesti silloin, jos poronhoito vaikeutuu tai estyy niin, että poronomistaja joutuu siirtämään porokarjan kokonaan tai osittain toiselle alueelle tai luopumaan elinkeinostaan, mikäli väistäminen ei ole mahdollista. Elinkeinosta luopuminen johtaa työllisyysmahdollisuuksien vähenemiseen alueella, minkä myötä mahdollisuudet alueelle jäämiseen heikkenevät.

Tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 25–35 vuotta ja koneistoa uusimalla käyttöikää on mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Hankkeen ominaisuudet vaikuttavat siihen, mikä on vaikutuksen ajallinen kesto. Tuulivoima-alueen vaikutukset voivat olla sekä lyhyitä että pitkäaikaisia, mutta esimerkiksi voimaloiden näkyminen maisemassa poistuu kokonaan vasta voimalan purkamisen myötä. Laajemmasta perspektiivistä tarkasteltuna tuulivoima-alueen voidaan ajatella olevan vaikutuksiltaan väliaikainen haitta, sillä sen elinkaari on rajallinen. Kuitenkin 30–50 vuotta kattaa suuren osan ihmisten työiästä, jonka vuoksi tuulivoima-alueen muutokset on poronhoidon osalta ajateltava erittäin pitkäaikaisina. Maankäytön laajentuminen paliskunnan alueella asettaa rajoitteita myös poroelinkeinon jatkuvuudelle paliskunnassa, koska elinkeinon houkuttelevuus nuoremman polven silmissä voi olla uhattuna ja johtaa poronhoidon päättymiseen suvussa tai laajemmin tietyllä alueella. Poronhoitotyön jatkumon katkeamisen seurauksena poronhoitoon liittyvien tietojen, taitojen ja perinteiden herättäminen takaisin henkiin voi olla vaikeaa ja jopa mahdotonta, mikä tukahduttaa luontaiselinkeinojen elinvoimaisuutta ja säilymistä.

Poronhoitoalueen 54 paliskunnassa poronomistajien määrät vaihtelevat 5–187 omistajan välillä ja keskimäärin paliskunnissa on noin 80 poronomistajaa (poromieslehti 1/2024). Vuonna 2023 Pudasjärven Livon paliskunnassa oli 48 ja Pudasjärven paliskunnassa 62 poronomistajaa. Paliskunnilla on käytössään suhteellisen laajat alueet, joille ei ennestään ole kohdistunut kovin voimakkaasti infrastruktuurin peittoalueita tai häiriötekijöitä (Kumpula ym. 2019). Paliskunnissa on kuitenkin viime vuosina ollut runsaasti ongelmia petojen kanssa ja porojen teurasmäärät ovat laskeneet useina vuosina, joten paliskuntien herkkyys muutoksille arvioidaan jokseenkin korostuneeksi.

Kivarin ja Pärjän hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia, jotka johtaisivat porojen laajamittaiseen siirtämiseen ja poronhoitoa voi hankealueella sekä sen lähiympäristössä jatkaa myös tulevaisuudessa. Hankkeella arvioidaan kuitenkin olevan osin voimakkaita vaikutuksia poronhoidon nykyjärjestelmään molemmilla alueilla, minkä arvioidaan nostavan kustannuksia, työmääriä sekä riskiä porojen tuottavuuden laskusta. Vaikutukset kohdistuvat osaan paliskuntien poronomistajista. Erityisesti poronhoidon kustannusten kasvu voi edesauttaa elinkeinon kannattavuuden laskua ja jopa loppumista, mutta paliskunnan ja hanketoimijan välisillä kompensaatioilla voidaan kustannusten kasvua hillitä tai korvata kokonaisuudessaan. Oikeudenmukaisten korvausten määrittely vaatii kuitenkin hankkeen aiheuttamien vaikutusten todentamista, esimerkiksi riittävällä seurannalla ja yhteistyöllä. Kivarin ja Pärjän hankkeen aiheuttamat sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.

### 23.6 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä

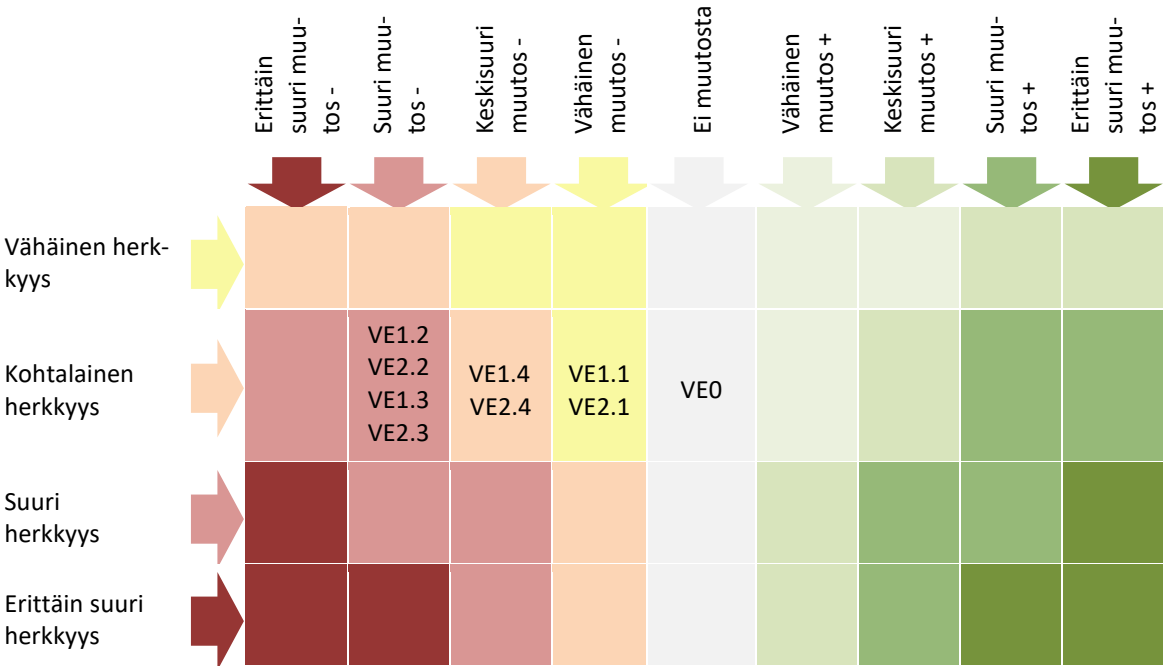
Edellä kuvattujen Yhteistuulen tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 aiheuttamien vaikutusten merkittävyyttä Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskunnille on arvioitu Taulukko 97. Vaihtoehdossa VE0 tuulivoima-aluetta ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat vaikutukset jäävät toteutumatta. Pintamon paliskunnalle ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia hankkeen rakentumisesta. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty ja esitetty erikseen seuraaville elinkeinon osa-alueille:

- suorat laidunaluemenetykset (taulukossa merkintä VE1.1 ja VE2.1)
- vaikutukset porojen laidunten käyttöön (taulukossa merkintä VE1.2 ja VE2.2)
- poronhoitotyöhön (taulukossa merkintä VE1.3 ja VE2.3)
- vaikutukset elinkeinon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin (taulukossa merkintä VE1.4 ja VE2.4).

Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys (taulukko 95). Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämistoimenpiteitä. Taulukossa 96 on esitetty sanallisesti hankkeen keskeisimmät vaikutukset poroelinkeinolle tiivistetysti taulukkomuodossa sekä arvio edellä kuvattujen tekijöiden merkittävyyden perusteella muodostetusta vaikutusten kokonaismerkittävyydestä paliskunnan poroelinkeinolle.

Tuulivoimalla on positiivinen vaikutus ilmastonmuutoksen hidastamisessa, joka on myös poronhoidolle merkittävimpiä uhkatekijöitä. Puhtaan energian hankkeet kuitenkin usein vaativat käyttöönsä laajoja maa-alueita, jotka sijoittuessaan poronhoidon kanssa päällekkäisille alueille voivat paikallisesti heikentää poronhoidon asemaa ja jatkuvuutta ilmastonmuutoksen vaikutuksia merkittävämmin. Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankkeen vaikutukset paliskuntien poroelinkeinolle ovat suunnaltaan kielteisiä, lukuun ottamatta mahdollisia myönteisiä työllisyysvaikutuksia hankkeen myötä (esim. maanrakennus sekä huoltoteiden ylläpito ja auraus).

*Taulukko 96. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus poroelinkeinoon. Arviointi on esitetty erikseen laidunaluemenetyksien (VE1.1 ja VE2.1), porojen laidunten käyttöön (VE1.2 ja VE2.2) poronhoitotyöhön (VE1.3 ja VE2.3) sekä elinkeinon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin kohdistuvien vaikutusten (VE1.4 ja VE2.4) osalta. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




*Taulukko 97. Hankkeen keskeisimmät vaikutukset poroelinkeinolle sekä arvio edellä kuvattujen tekijöiden merkittävyyden perusteella muodostetusta vaikutusten kokonaismerkittävyydestä paliskunnan poroelinkeinolle.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaikutukset paliskunnan poroelinkeinoon** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Pudasjärven liivon paliskunta | **Laidunmenetykset**<br>Suorat laidunmenetyksiä porojen kevät-, kesä-, syys- ja talviaikaisille laidunalueille molemmilla alueilla. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| | **Laidunten käyttö**<br>Rakentamisaikainen voimakashäiriö porojen tärkeille kevät- ja kesälaidunalueille sekä syys- ja talvilaidunalueille.<br>Liikenteen aiheuttaman porokolaririskin vähäinen kasvu.<br>Häiriöalueiden kohtalainen lisääntyminen porojen tärkeillä kevät- ja kesälaidunalueilla sekä vähäinen lisääntyminen syys- ja talviaikaisilla laidunalueilla.<br>Voimaloiden kohtalaisen laaja näkyminen kesälaitumien suoalueille. | Ei vaikutusta | Kohtalainen -- | Kohtalainen -- |

| Tuulivoimahankkeen vaikutukset paliskunnan poroelinkeinoon | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| | Muutokset porojen kulkureiteissä. | | | |
| | **Poronhoitotyöt**<br>Porojen kuljettamisen ja kokoamisen hankaloituminen kesämerkityksissä.<br>Siirrettävän infrastruktuurin käytön vaikeutuminen tai estyminen ja mahdollinen uudelleen järjestelyn tarve.<br>Riski porojen kulkeutumiselle asutusten lähelle ja viljelyksille kasvaa.<br>Kasvava tarve paimennukselle sekä esteaitojen rakentamiselle.<br>Riskitekijät porojen tuottavuuden vähentymiselle kasvavat etenkin rakennusaikana. | Ei vaikutusta | Kohtalainen<br>- - | Kohtalainen<br>- - |
| | **Sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset**<br>Työmäärän sekä kustannusten kasvu ja siitä mahdollisesti aiheutuva elinkeinon kannattavuuden lasku osalla poronhoitajista.<br>Elinkeinon houkuttelevuus nuoremman polven silmissä voi heikentyä. | Ei vaikutusta | Kohtalainen<br>- - | Kohtalainen<br>- - |

| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **VE0** | **VE1** (Kivari) | **VE2** (Kivari) |
| Pudasjärven paliskunta | **Laidunmenetykset**<br>Suorat laidunmenetyksiä porojen kevät-, kesä-, syys- ja talviaikaisille laidunalueille molemmilla alueilla. | Ei vaikutusta | Vähäinen<br>- | Vähäinen<br>- |
| | **Laidunten käyttö**<br>Rakentamisaikainen voimakashäiriö pohjoisosan porojen tärkeimmille kevät- ja kesälaidunalueille sekä vasomapaikoille.<br>Liikenteen aiheuttaman porokolaririskin vähäinen kasvu.<br>Häiriöalueiden kohtalainen lisääntyminen pohjoisosan porojen tärkeimmillä kevät- ja kesälaidunalueilla sekä talviaikaisilla laidunalueilla.<br>Voimaloiden kohtalaisen laaja näkyminen kesälaitumien suoalueille.<br>Muutokset porojen kulkureiteissä. | Ei vaikutusta | Suuri<br>- - - | Suuri<br>- - - |
| | **Poronhoitotyöt**<br>Porojen kuljettamisen ja kokoamisen hankaloituminen kesämerkityksissä.<br>Siirrettävän infrastruktuurin käytön vaikeutuminen tai estyminen ja mahdollinen uudelleen järjestelyn tarve. | Ei vaikutusta | Suuri<br>- - - | Suuri<br>- - - |

| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **VE0** | **VE1** (Kivari) | **VE2** (Kivari) |
| | Riski porojen kulkeutumiselle paliskunnan rajojen ulkopuolelle tai kaupunki-, asutus- ja tiealueille kasvaa.<br>Kasvava tarve paimennukselle sekä esteaitojen rakentamiselle.<br>Riskitekijät porojen tuottavuuden vähentymiselle kasvavat etenkin rakennusaikana. | | | |
| | **Sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset**<br>Työmäärän sekä kustannusten kasvu ja siitä mahdollisesti aiheutuva elinkeinon kannattavuuden lasku osalla poronhoitajista.<br>Elinkeinon houkuttelevuus nuoremman polven silmissä voi heikentyä. | Ei vaikutusta | Kohtalainen<br>- - | Kohtalainen<br>- - |

### 23.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Vaikutusten arvioinnissa esitetyt lievennys- ja kompensaatiokeinot ovat ehdotuksia, jotka perustuvat kokemuksiin maankäytönhankkeista poronhoitoalueelta. Kuitenkin juuri Kivarin ja Pärjän alueelle sopivien lievennyskeinojen soveltamisesta on erityisen tärkeää hyödyntää poronhoitajien tietotaitoa. Laajemmin mahdollisia lievennyskeinoja on esitelty mm. Akordi Oy:n ”Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella” -toimintamallissa (2023).

Tärkein yksittäinen lievennyskeino on hanketoimijan ja paliskuntien välinen avoin vuoropuhelu sekä asioista sopiminen koko hankkeen elinkaaren ajan. Vaikutusten lieventämisessä keskeisessä asemassa on muodostuvien vaikutusten seuranta sekä oikeudenmukaisten periaatteiden noudattaminen tarkasteltaessa lieventämiskeinojen toimivuutta ja riittävyyttä, jotta poronhoitoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoiminen onnistuu oikeudenmukaisesti kaikille osapuolille.

Rakentamisaikainen haitta on arvioitu Kivarin alueella suureksi molemmissa vaihtoehdoissa porojen laidunten käyttöön sekä poronhoitotöihin, sillä voimakasta häiriötä kohdistuu porojen tärkeisiin vasoma- ja kesäelinympäristöihin. Haitta arvioidaan lievenevän kohtalaiseen, mikäli voimalat ja tieverkostot rakennetaan vasoma- ja pikkuvasa-ajan ulkopuolella. Mikäli vaadin häiriintyy rakentamisesta ja lähtee väistämään aluetta, ovat vasat tällöin jo riittävän suuria siirtymään emon mukana ja vasakuolleisuuden riski pienenee. Seuraavina vuosina vaadin luontaisesti sijoittaa vasoma-alueensa rauhallisempaan paikkaan, mikäli se kokee käytössä olevat tuulivoimalat häiritseviksi. Rakentamisen ajoittamiseksi sopivaan aikaan alueella on oleellista hyödyntää työn- ja liikenteen suunnittelussa poronhoitajien ammattitaitoa. Riski myös porojen tuottavuuteen kohdistuvista vaikutuksista tällöin lievenee.

Paliskuntainyhdistyksen mukaan tuulivoimarakennustyömaiden yhteydessä on nopeusrajoituksista huolimatta tapahtunut jonkin verran porokolareita, joten ennalta ehkäisyyn ja työntekijöiden ohjeistukseen on syytä kiinnittää erityistä huomiota. Porojen ohjaaminen alueella voi vaikeutua mm. ojien tai rakennettavien jyrkkien tiepenkereiden vuoksi, jos mönkijöille ja kelkoille ei ole rakennettu soveltuvia luiskia teiden ylittämisen mahdollistamiseksi. Porotöille aiheutuvien haittojen vähentämiseksi tiestöä olisi hyvä suunnitella yhteydessä poronhoitajien kanssa.

Porojen laidun- ja ruokamaiden lisääminen tai ylläpitäminen edesauttaa porojen säilymistä alueella hankkeen häiriöistä huolimatta sekä lisää elinkeinon tuottavuutta, kun porojen kunto pysyy hyvänä. Paliskunnan alueilla on ollut useita turvetuotantoalueita, joiden muuttamista laidunalueiksi sekä riistapeltojen perustamista voi tarkastella yhtenä keinona tukea paliskunnan toimintaa. Metsäiset alueet vaimentavat voimaloiden aiheuttamaa melua ja vähentävät voimaloiden

näkymistä ympäristöön, minkä vuoksi metsänhakkuissa voisi tarkastella vaihtoehtoja peitteisempään hakkuutapaan voimaloiden häiriöalueilla.

### 23.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnissa on saatu riittävän hyvä kuva paliskunnan nykyisestä toiminnasta sekä porojen laidunkierrosta, jolloin nykytilankuvaukseen ei liity juurikaan epävarmuutta. Arvioinnin epävarmuudet liittyvät ennemmin porojen käyttäytymiseen tuulivoima-alueilla sekä poronhoidon kannattavuuteen kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Arvioinnissa on tunnistettu hankkeen aiheuttamat mahdolliset häiriömekanismit nykytietoon pohjautuen, mutta porojen käyttäytymistä tuulivoima-alueen toiminnan aikana ei voida vielä tarkoin ennustaa. Tutkimustietoa porojen käyttäytymisestä tuulivoima-alueilla on toistaiseksi vähän, tutkimusten tulokset ovat olleet vaihtelevia ja osin puutteellisia. Porot ovat myös yksilöitä, joiden käyttäytymistä ei voi yleistää kaikkiin sopiviksi. Tuulivoima-alueet eivät myöskään ole samanlaisia laiduntyypeiltään, maasto-olosuhteitaan tai peitteisyydeltään, mikä luo suoraan vertailuun epävarmuutta. Arviointia on kuitenkin tehty myös varovaisuusperiaatetta noudattaen, jolloin vaikutusten ei arvioida ilmenevän merkittävästi voimakkaampina. Vaikutukset voivat sen sijaan ilmetä arviointia lievempinä, sillä porojen sopeutuminen muutoksiin on mahdollista.

Vaikutusten arviointi porotalouteen on epävarmaa, kun ei tiedetä miten laidunalueiden muutokset lopulta vaikuttavat poronhoitoon ja porojen tuottavuuteen. Lisäksi porotalouden vaikutukset voivat keskittyä paliskunnassa ainoastaan muutamien poronomistajia koskeviksi, jolloin suhteelliset vaikutukset ovat suuremmat tiettyjä poronomistajia kohtaan kuin koko paliskunnanalueella keskimäärin

# 24 VAIKUTUKSET ILMAILUTURVALLISUUTEEN, TUTKIEN TOIMINTAAN JA VIESTINTÄYHTEYKSIIN

## 24.1 Vaikutusten tunnistaminen

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilmavalvontatutkat, Ilmatieteen laitoksen säätutkat, radio- ja televisiovastaanottimet sekä matkapuhelinyhteydet). Tuulivoimalat voivat aiheuttaa varjostuksia ja ei-toivottuja heijastuksia tutkiin. Vaikutusten suuruus riippuu voimaloiden sijainnista ja geometriasta suhteessa tutkien sijaintiin.

Tuulivoimalat voidaan havaita Ilmatieteen laitoksen säätutkissa. Euroopan meteorologisten laitosten yhteisjärjestön EUMETNET:in säätutkaohjelma OPERA on antanut suosituksen, jonka mukaan voimaloita ei tulisi sijoittaa alle viiden kilometrin etäisyydelle säätutkista ja kaikki alle 20 kilometrin etäisyydellä olevat hankkeet tulisi arvioida ja mallintaa tarkemmin ennen rakentamista.

Teleoperaattoreiden radiolinkkiyhteyksiä käytetään matkapuhelin- ja tiedonsiirtoyhteyksien välittämisessä. Linkkijänne muodostuu lähettimen ja vastaanottimen välille. Mikäli tuulivoimala on lähettimen ja vastaanottimen välissä, voi linkki katketa ja tiedonsiirto häiriintyä.

Tuulivoimaloiden on joissakin tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä TV-signaaliin voimaloiden lähialueilla. Häiriöiden esiintyminen riippuu muun muassa voimaloiden sijainnista suhteessa lähetinmastoon ja TV-vastaanottimiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriöitä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

## 24.2 Vaikutusalue

Vaikutuksia lentoliikenteelle tutkitaan suhteessa lähimpien lentokenttien ja lentopaikkojen sijaintiin.

Puolustusvoimien pääesikunnalta tulee pyytää lausunto tuulivoimahankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Vaikutukset säätutkiin tulee arvioida, jos voimalat sijaitsevat alle 20 kilometrin etäisyydellä säätutkista.

Vaikutuksia viestintäyhteyksiin tutkitaan niiltä osin kuin tuulivoima-alue sijoittuu lähettimen ja vastaanottimen väliin.

## 24.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ohjeistuksen sekä lentoasemakohtaisten korkeusrajoitusalueiden perusteella.

Hankkeen vaikutukset puolustusvoimien valvontajärjestelmiin arvioidaan Puolustusvoimien pääesikunnan lausunnon perusteella. Jos pääesikunta arvioi hankkeella olevan vaikutuksia puolustusvoimien valvontajärjestelmiin, teetetään erillinen tutkaselvitys Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:llä.

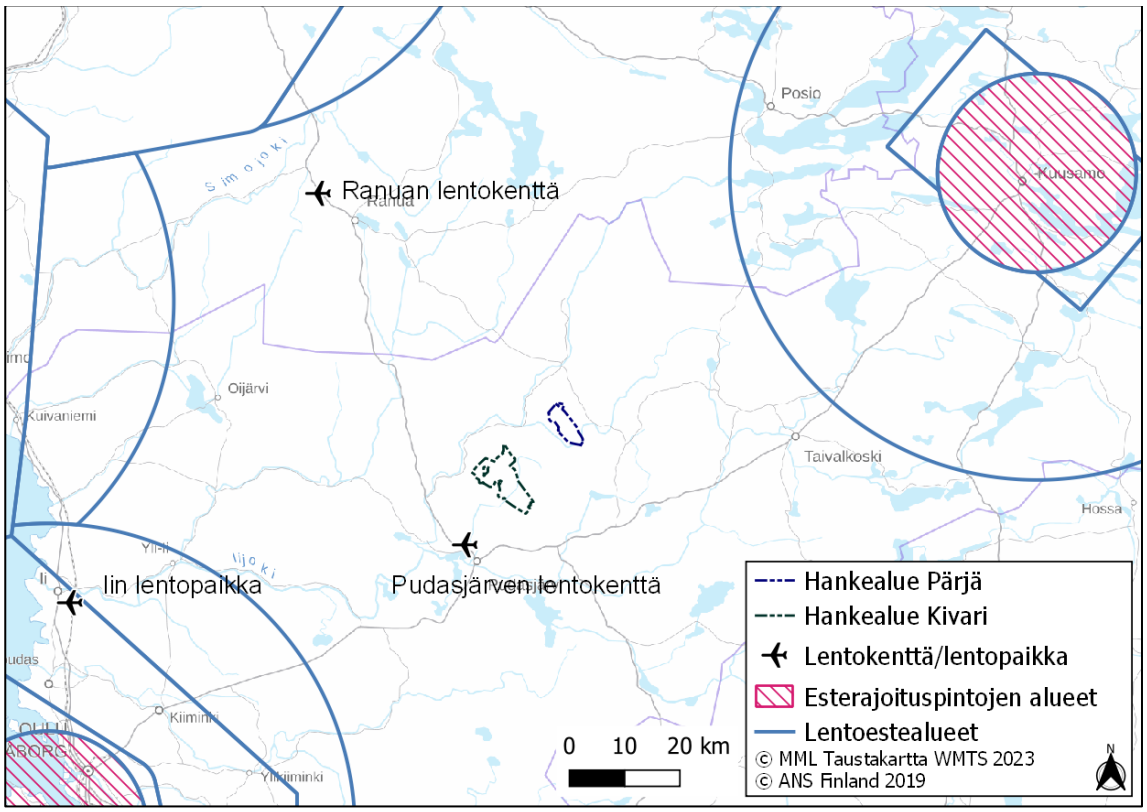
Hankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan asianomaisilta tahoilta saatujen lausuntojen perusteella.

Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut HTM Olli Poutanen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

## 24.4 Nykytila

### 24.4.1 Lentoliikenne

Yhteistuulen hanketta lähin lentokenttä on Pudasjärven lentokenttä, joka sijaitsee alueiden lounaispuolella, noin 11,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä Kivarin alueella sijaitsevasta voimalasta. Hankealueet eivät sijoitu lentoestealueille tai esterajoituspintojen alueelle (Kuva 184). Lähin kevytlentopaikka on Iissä yli 80 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.




*Kuva 184. Lentoestealueet, esterajoituspintojen alueet ja lähimmät lentokentät/lentopaikat Yhteistuulen hankkeen ympäristössä.*

### 24.4.2 Tutkat

Tuulivoimahankkeissa tulee puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Yhteistuulen hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto 23 kappaleelle 300 metriä korkeita voimaloita Pärjän alueelle sekä 35 kappaleelle 300 metriä korkeita voimaloita Kivarin alueelle.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä lähimmillään noin 86 kilometrin etäisyydellä Kivarin osa-alueesta (Ilmatieteen laitos 2023a).

### 24.4.3 Viestintäyhteydet

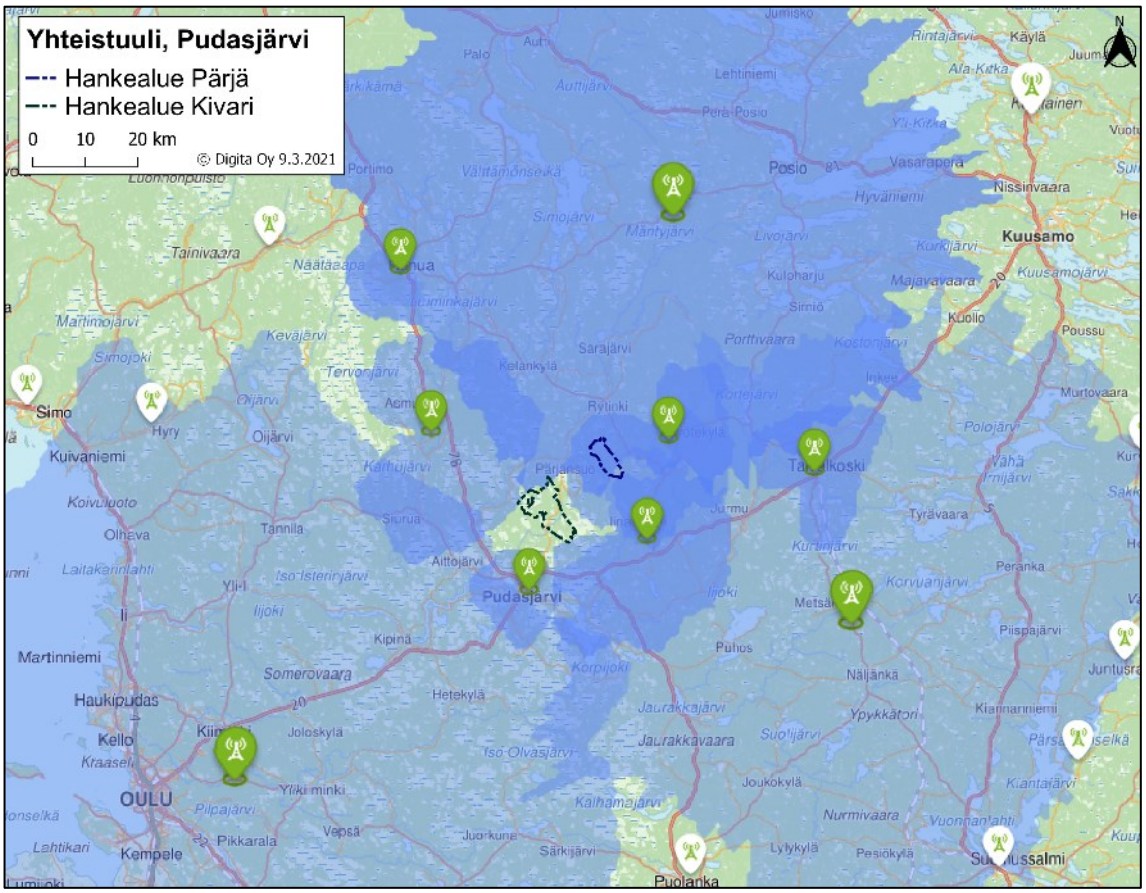
Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-TV –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähetinaseman ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueiden läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu useilta eri asemilta ja täyteasemilta (Kuva 185).

*Kivari*

Kivarin alueella antennivastaanoton aluetta ei juurikaan ole. Alueen pohjoisnurkka sijoittuu hieman Posion radio- ja TV-aseman ja Ranuan Haasiomaan täytelähetinaseman alueille.

*Pärjä*

Pärjän alue sijoittuu Posion radio- ja TV-aseman sekä Iso-Syötteen täyteaseman kattavuusalueille. Lisäksi se sijoittuu Ranuan Haasiomaan täyteaseman alueelle, etelänurkastaan hieman myös Taivalkosken radio- ja tv-aseman sekä Kangasvaaran täytelähetinaseman alueelle (Digita Oy 2023).




*Kuva 185. Antenni-tv –vastaanotto hankealueiden ympäristössä (Digita Oy 9.3.2021, tilanne tarkistettu 27.11.2023).*

## 24.5 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoima-alueet edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkkien rakentamiseen. Tuulivoima-alueiden osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestelausuntoa ja mahdollista lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutussuunnitelmaan kaavan valmistumisen jälkeen.

Tuulivoimalat tulee merkitä lentoturvallisuussyistä. Lentoestevalaistusvaatimukset perustuvat ilmailumääräykseen AGA M3-6. Suunniteltujen tuulivoimaloiden lavan korkein kohta ylittää 150 metriä, jolloin tuulivoimalat tulee merkitä konehuoneen päälle asennettavilla suuritehoisilla vilkkuvilla valkoisilla lentoestevaloilla. Kaikkien valojen tulee välähtää samanaikaisesti. Yöaikaan lentoestevaloina voivat olla myös punaiset kiinteät lentoestevalot. Lentoestevalojen teho on päivällä voimakkaampi kuin yöllä. Hyvissä näkyvyysolosuhteissa lentoestevalojen nimellistä

valovoimaa voidaan vähentää. Lentoestevalaistuksesta määrätään yksityiskohtaisesti lentoesteluvassa.

*Kivari*

Kivarin alue ei sijaitse lähimpien suurempien lentokenttien, Oulun lentokentän ja Kuusamon lentokentän, lentoesterajoitusalueella. Lähimpänä sijaitsee Pudasjärven lentokenttä, 11,6 kilometrin etäisyydellä Kivarista. Pudasjärven lentokenttä, tai Pudasjärven ilmailukeskus, sijaitsee kantatien 78 varrella, noin viisi kilometriä Pudasjärven keskustasta Rovaniemen suuntaan. Kenttä on rakennettu toisen maailmansodan aikana. Sodan jälkeen kenttä jäi käyttämättömäksi ja se vuosien mittaan metsittyi. Oulun Ilmailukerho sai 1950-luvulla puolustusministeriöltä luvan käyttää kenttää kerhonsa harrastustoimintaan. Ilmailukerho raivasi ja kunnosti kenttää harrasteilmailun vaatimusten mukaiseksi. Nykyinen kenttä on valmistunut 90-luvulla, ja siinä on 2 000 metrin pituinen ja 45 metrin levyinen kiitotie. Kiitotien pääty- ja reuna-alueet mukaan lukien päällystetty pituus on 2 120 metriä ja päällystetty leveys 55 metriä. Asematason koko on 110 metriä × 80 metriä ja yhdystie on kooltaan 200 × 22 metriä. Harrastustoiminnan lisäksi Lapin lennosto käyttää lentopaikkaa vuosittain koulutuksiin ja harjoituksiin. Lennosto kehittää jatkuvasti omalta osaltaan myös lentopaikan varustusta. Siviili-ilmailu käyttää lentopaikkaa lähinnä harrastus- ja koulutustoimintaan. Käyttäjinä ovat pääosin lähialueiden ilmailu- ja laskuvarjokerhot. Pääkäyttäjänä on Oulun ilmailukerho. Harrastustoimintoja ovat purjelento, moottorilento, riippuliidinlento, ultralento, laskuvarjohyppy ja lennokkien lennätys. Harrastus painottuu purjelentoon, jolle paikalliset ilmasto- ja lentopaikkaolosuhteet tarjoavat hyvät mahdollisuudet.

Kivarin tuulivoima-alueella on vaikutuksia Pudasjärven lentokentän käyttäjiin erityisesti matalallakin tapahtuvan harrastustoiminnan, kuten purjelennon, pienillä koneilla tehtävän moottorilennon ja riippuliidinlennon kannalta. Pudasjärven lentokentän ja tuulivoima-alueen välillä on kuitenkin niin paljon etäisyyttä, että lentoharrastustoiminnot pystytään suunnittelemaan ja toteuttamaan turvallisesti. Etäisyys muihin lentoasemiin tai lentopaikkojen esterajoituspintoihin ovat niin suuria, että merkittäviä vaikutuksia ei muodostu. Kivarin tuulivoima-alueen vaikutukset ilmailuturvallisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi.

*Pärjä*

Pärjän alue ei sijaitse lähimpien suurempien lentokenttien, Oulun lentokentän ja Kuusamon lentokentän, lentoesterajoitusalueella. Lähimpänä sijaitsee Pudasjärven lentokenttä, noin 20 kilometrin etäisyydellä Pärjästä. Pärjän tuulivoima-alueella on vaikutuksia Pudasjärven lentokentän käyttäjiin erityisesti matalallakin tapahtuvan harrastustoiminnan, kuten purjelennon, pienillä koneilla tehtävän moottorilennon ja riippuliidinlennon kannalta. Pudasjärven lentokentän ja tuulivoima-alueen välillä on kuitenkin niin paljon etäisyyttä, että lentoharrastustoiminnot pystytään suunnittelemaan ja toteuttamaan turvallisesti. Etäisyys muihin lentoasemiin tai lentopaikkojen esterajoituspintoihin ovat niin suuria, että merkittäviä vaikutuksia ei muodostu. Pärjän tuulivoima-alueen vaikutukset ilmailuturvallisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi.

*VE0*

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen ei aiheudu.

*VE1 ja VE2*

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutukset ilmailuturvallisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisisiksi kielteisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

## 24.6 Vaikutukset tutkien toimintaan

Tuulivoimahankkeissa tulee puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. *Yhteistuulen hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto aiemman voimalasijoittelun mukaan. Uusi lausunto päivitetyillä voimalapaikoilla pyydetään viimeistään ennen rakennuslupien hakemista.*

Ilmatieteen laitoksen säätutkat sijoittuvat yli 20 kilometrin etäisyydelle lähimmistä suunnitelluista tuulivoimaloista, joten tässä hankkeessa vaikutuksia säätutkille ei arvioida tarkemmin

## 24.7 Vaikutukset viestintäyhteyksiin

Tuulivoimaloiden on useissa tapauksissa todettu aiheuttavan häiriötä antenni-TV-vastaanottoon voimaloiden lähialueilla. Tuulivoimala voi myös katkaista radiolinkkiyhteyden, jos voimala sijoittuu suoraan lähettimen ja vastaanottimen väliin. Häiriöiden esiintyminen riippuu voimaloiden sijainneista suhteessa TV-mastoon ja -vastaanottimeen, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta, sekä maaston muodoista ja muista mahdollisista esteistä vastaanottimen ja lähettimen välillä.

Digita Oy:n Antenni-TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu useilta eri asemilta ja täyteasemilta (Kuva 185).

### *Kivari*

Kivarin alue sijoittuu neljän antenni-tv-aseman väliin. Tuulivoimaloiden vaikutus antenni-tv-lähetysten kuuluvuuteen arvioidaan yksistään Kivarin osalta vähäiseksi. Toteutusvaihtoehdossa, jossa Kivarin ja Pärjän alue toteutuvat molemmat, hankealueiden väliin jäävään Pärjänsuon kylään mahdollisesti muodostuvia signaalihäiriöitä tulee valmistautua korjaamaan. Kokonaisvaikutus arvioidaan vähäiseksi, kielteiseksi.

### *Pärjä*

Pärjän alue sijoittuu neljän antenni-tv-aseman väliin. Tuulivoimaloiden vaikutus antenni-TV-lähetysten kuuluvuuteen arvioidaan yksistään Pärjän osalta vähäiseksi. Toteutusvaihtoehdossa, jossa Pärjän ja Kivarin alue toteutuvat molemmat, hankealueiden väliin jäävään Pärjänsuon kylään mahdollisesti muodostuvia signaalihäiriöitä tulee valmistautua korjaamaan. Kokonaisvaikutus arvioidaan vähäiseksi, kielteiseksi.

### *Hankevaihtoehto VE0*

Vaihtoehdossa VE0 tuulivoimaloita ei rakenneta, joten vaikutuksia viestintäyhteyksiin ei aiheudu.

### *Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2*

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutukset viestintäyhteyksiin arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisisiksi kielteisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

## 24.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoidulla antenni-TV:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalin voimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoima-alueiden ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalien voimakkuudesta mahdollisten häiriöiden ilmetessä.

Mikäli antennijärjestelmien päivitys määräysten mukaiseksi tai uudelleen suuntaus ei poista häiriöitä, voidaan alueelle rakentaa uusi täytelähetinasema, tai häiriölle alttiille kotitalouksille voidaan hankkia antennivahvistimet tai ne voivat siirtyä satelliittivastaanottoon.

Mikäli tuulivoimala katkaisee radiolinkin yhteyden, radiolinkki täytyy siirtää. Eduskunnan liikenne- ja viestintävaliokunta on mietinnössään (LiVM 10/2014 vp – HE 221/2013 vp) todennut, että tuulivoimahäiriöissä häiriönaiheuttaja huolehtii tilanteen korjaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ja myös vastaa kustannuksista.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on tutkinut tuulivoiman vaikutuksia radiojärjestelmille ja keinoja vähentää haittavaikutuksia. Tutkien osalta tuulivoimaloiden haittavaikutuksia voidaan parantaa vain tutkapeittoa parantamalla, esimerkiksi rakentamalla uusi tutka. Maanpäällisen televisioverkon osalta katvealue voidaan poistaa optimoimalla lähetysverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtyä satelliittivastaanottoon. Mikäli radiolinkissä havaitaan häiriöitä, ainoa mahdollisuus on siirtää radiolinkki. Radiolinkin siirtäminen on normaali käytäntö, jos yhteyden näkösuoralla on iso este kuten rakennus tai metsä. (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päiväämätön*)

### 24.9 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tuulivoimaloiden aiheuttamia häiriövaikutuksia viestintäyhteyksille ei välttämättä voida etukäteen arvioida, vaan vaikutukset ilmenevät vasta kun tuulivoimalat on rakennettu ja toiminnassa. Eri tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset voivat aiheuttaa uusia häiriöitä, vaikka yksittäisen hankkeen aiheuttamat häiriöt olisi saatu jo poistettua.

# 25 VAIKUTUKSET YLEISEEN TURVALLISUUTEEN JA ARVIO YMPÄRISTÖRISKEISTÄ

Tuulivoima-alueet rakennetaan siten, että turvallisuusriskit on minimoitu. Turvallisuutta lisäävät esim. tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavien suojaetäisyyksien noudattaminen (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin ja korkeusrajoitukset). Tuulivoimaloiden suunnittelussa ja rakentamisessa tulee huomioida myös Finanssiala ry:n turvallisuusohje Tuulivoimalan vahingontorjunta (2017).

YVA-menettelyssä arvioidaan sen hetkisten teknisten suunnitelmien perusteella, toteutuvatko tuulivoima-alueella yleisesti esitetyt turvaetäisyydet. Lisäksi tunnistetaan hankkeeseen liittyvät ympäristö- ja turvallisuusriskit ja mahdolliset häiriötapahtumat sekä arvioidaan niiden todennäköisyydet koko hankkeen elinkaaren aikana. Lisäksi pohditaan keinoja mahdollisten riskien vähentämiseksi ja poistamiseksi.

## 25.1 Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Tuulivoima-alueen turvallisuus- ja ympäristöriskit jakautuvat rakentamisen aikaisiin riskeihin ja toiminnan aikaisiin riskeihin. Tuulivoima-alueen käytöstä poisto ja rakenteiden purkaminen voi aiheuttaa samantapaisia riskejä kuin rakentaminen.

Tuulivoima-alueen toiminnan aikana mahdolliset turvallisuusvaikutukset liittyvät tulipaloihin tai lapojen rikkoutumisesta ja talviaikaisesta jään irtoamisesta aiheutuviin vaaratilanteisiin. Tuulivoimaloiden koneistoissa ja rakentamiseen tarvittavassa kalustossa käytetään kemikaaleja. Lisäksi tuulivoima-alue voi aiheuttaa turvallisuusriskejä lentoliikenteelle.

Tuulivoima-alueen ympäristöriskien vaikutusalue rajoittuu pääasiassa voimaloiden lähiympäristöön.

## 25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimahankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

Hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioinut HTM Olli Poutanen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

### 25.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruusluokka

Turvallisuusriskejä arvioitaessa herkkyys määräytyy potentiaalisten vahingonkärsijöiden ja turvallisuusriskien määrän perusteella, kohdistuvatko mahdolliset riskit herkkiin kohteisiin tai arvoalueisiin sekä suojaavien esteiden tekemisen ja työturvallisuustoimenpiteiden vaikeusasteen mukaan.

Muutoksen suuruutta arvioidaan sen perusteella, kuinka vakavan turvallisuusriskin hanke aiheuttaa sekä kuinka suuri ja laaja-alainen potentiaalisten riskien vaikutus on.

Turvallisuuteen kohdistuvien vaikutusten herkkyyden ja muutoksen suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty liitteessä 2.

## 25.3 Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit

Tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä tulee noudattaa rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia. Tuulivoimaloiden osien kuljetuksissa ja asennuksissa on noudatettava tuulivoimaloiden valmistajan laatimia kuljetus- ja asennusohjeita sekä erikoiskuljetuksia koskevia viranomaismääräyksiä.

Pystytyksestä vastaa voimalavalmistajan sertifioima yritys, jolla on tarpeellinen erikoisosaaminen pystytystyöhön liittyvistä turvallisuusasioista.

Työmaa-alueelle laaditaan rakentamisenaikainen turvallisuusohje, jota kaikki alueella työskentelevät sitoutuvat noudattamaan.

Tuulivoima-alueen rakentamiseen ja purkamiseen liittyvät tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoima-alueen tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Voimaloiden kierrätettävyysasteen arvioidaan tulevaisuudessa olevan korkea. Toistaiseksi suurimmat kierrätettävyyden haasteet liittyvät voimalasiipiin, joissa käytetään lasikuitua ja epoksiliimaa, aihetta on käsitelty kappaleessa *4.2.4 Käytöstä poisto*, kohdassa *Tuulivoimaloden lavat*). Voimalavalmistajat pyrkivät kehittämään materiaaleja, jotka ovat nykyistä paremmin, jopa täysin, kierrätettävissä. Ensimmäiset täysin kierrätettävät voimalasiivet ovat jo markkinoilla, ja niitä tullaan todennäköisesti lähitulevaisuudessa myös edellyttämään käytettäviksi. Toinen kierrätettävyyden haaste liittyy voimaloiden betonista ja teräsbetonista rakennettuihin perustuksiin, koska ne ovat lujatekoisia. Niiden purkaminen on sekä kallista että kuormittaa ympäristöä. Suomen Tuulivoimayhdistys on laatinut selvityksen tuulivoimalan purkamisen kustannuksista (2023d), jonka yhteydessä on myös arvioitu tuulivoimalan rakentamisessa käytettyjen materiaalien kierrätettävyyttä (Kuva 186).

| Materiaali | Arvio kierrätettä-vyydestä [%] | Hyödyntämismenetelmä ja huomioita |
|---|---|---|
| **Betoni** | 50 – 100 | Hyödyntäminen maarakentamisessa murskeena tai loppusijoittaminen kaatopaikalle |
| **Teräs ja rauta** | 80 – 100 | Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa |
| **Alumiini** | 80 – 100 | Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa |
| **Kupari** | 80 – 100 | Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa |
| **Polymeerit** (mm. kaapelien muovit) | 0 | Poltto tai kaatopaikka |
| **Lasi- ja hiilikomposiitit** | 0 – 65[1] | Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla kaatopaikalle |
| **Elektroniikka** | 0 – 86[2] | SER-jätteen toimitus hyödyntäjille. Murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto. |
| **Magneetit** | 0 – 80 | Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi. |
| **Öljy- ja jäähdytysneste** | 0 – 80[3] | Poltto tai jäteöljyn kierrätys |

*Kuva 186. Tuulivoimayhdistyksen selvityksessä esitetyt tuulivoimalan valmistuksessa käytettävät materiaalit ja arvio niiden hyödynnettävyydestä (Tuulivoimayhdistys 2023d)*

### 25.3.1 Vertailu tuulivoimalan perustusten purkamisen vaikutuksista

Tuulivoimalan perustukset voidaan joko jättää paikoilleen ja maisemoida peittämällä näkyvät osat maa-aineksella tai purkaa osittain tai kokonaan ja viimeistellä maatäytöllä.

Mikäli perustukset puretaan, todennäköisesti perustukset purettaisiin räjäyttämällä, johon liittyy ympäristöriskejä esimerkiksi räjähdyksen aikaansaaman paineen kautta. Räjäytykset voivat vaikuttaa pohjavesien virtaukseen, aiheuttaa pölyämistä ja lyhytaikaista meluhaittaa ympäristöön. Perustusten ja maakaapelien jättäminen maahan vähentää paikalliseen luontoon, pinta- ja pohjavesiin, maaperään, eläimiin ja kasveihin kohdistuvia väliaikaisia vaikutuksia. Purkamistyön vaatima suuri työ- ja energiamäärä ei myöskään kuormita ilmastoa.

Mikäli perustukset kuitenkin päätetään purkaa, saadaan talteen noin 100 000 kg terästä, joka voidaan kierrättää muuhun käyttöön. Myös perustuksissa käytetty betoni voidaan kierrättää ja käyttää esimerkiksi maanrakennuksessa tai murskeena. Vaihtoehtoinen sijoituspaikka on myös kaatopaikka. Tällä hetkellä voimaloihin käytetyistä materiaaleista suuri osa pystytään kierrättämään. Voimaloiden metallikomponenttien (teräs, kupari, alumiini) osalta kierrätysaste on tyypillisesti hyvin korkea, lähes 100 %. (Suomen Tuulivoimayhdistys, 2023d) Vaikka purkutyö

aiheuttaa kuormitusta, talteen saatava teräs saadaan jälleen kiertoon, eikä vastaavaa teräsmäärää tarvitse tuottaa alusta lähtien uudestaan kaivostoiminnan ja metallinjalostuksen kautta, mihin liittyy myös suuria ilmasto- ja muita ympäristövaikutuksia.

Perustusten purkamista ja paikalleen jättämistä on vaikea verrata keskenään, ja vaihtoehtojen paremmuus on osittain myös arvokysymys. Esimerkiksi maahan jäävän teräsmäärän uudella korvaamisen ilmasto- ja ympäristövaikutukset ovat sidoksissa siihen, mihin maahan, kaivokseen ja tuotantomenetelmään päästöjä verrataan. Asiassa on odotettavissa EU-tason ohjeistusta, joka ratkaissee tai ainakin ohjaa menettelytapoja käytännön tasolla.

## 25.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

### 25.4.1 Tuulivoimaloiden rikkoontuminen ja osien irtoaminen

Tuulivoimalat on varustettu suojajärjestelmällä, joka pysäyttää voimalan hallitusti, mikäli se havaitsee poikkeavuuden valmistajan ilmoittamista sallitusta arvosta. Tuulivoimaloiden rikkoontuminen niin, että tuulivoimaloista irtoaisi osia, on erittäin epätodennäköistä. Jos rikkoontumista ja osien irtoamista tapahtuisi, se sattuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

### 25.4.2 Talviaikainen jään muodostuminen

Tuulivoimalan kiinteisiin rakennelmiin sekä lapoihin saattaa talviaikana muodostua jäätä tai kertyä tykkylunta. Todennäköisintä jään kertyminen on tuulivoimalan ollessa pysähdyksissä. Voimalasta irtoava materiaali jää pudotessaan yleensä lapojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemmaskin. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. Kolmihaaran hankkeessa tämä etäisyys on noin 400 metriä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d)

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoima-alueen suunnitteluvaiheessa. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella jäätämisriski, on voimaloihin suositeltavaa asentaa lapalämmitys jään kertymisen estämiseksi tai muodostuneen jään sulattamiseksi. Lisäksi erilaisten jään tunnistamiseen kehitettyjen teknologioiden avulla voidaan voimala tarpeen mukaan pysäyttää. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023e)

Tuulivoima-alueella liikkuu vähän ihmisiä etenkin talvisin, joten riski irtoavasta jäästä aiheutuvasta vahingosta on hyvin pieni. Olemassa olevien riskien takia on kuitenkin suositeltavaa, että alueella liikkuvat noudattavat talviaikana riittävää suojaetäisyyttä. Alueelle tulee jään putoamisesta kertovia varoituskylttejä.

Eri voimalaitosvalmistajilla on erilaisia automaattisia menetelmiä jään muodostamisen tunnistamiseen, esimerkiksi:

*Epätasapaino ja vibraatio*

Mikäli roottorin lavat jäätyvät, tapahtuu se yleensä epätasaisesti. Tästä syntyvät lapojen painoerot johtavat roottorin kiertoliikkeen kautta voimansiirron epätasapainoon. Tästä aiheutuu vibraatiota, joka tunnistetaan voimalaan asennettavilla sensoreilla.

*Käyttöparametrien vertaaminen*

Tuulivoimalan käyttöparametreja tallennetaan joka hetki sen ollessa käytössä. Tämän avulla tuulivoimalan tehoja verrataan jatkuvasti aikaisempiin samassa tuulennopeudessa

toteutuneisiin arvoihin. Lapojen jäätyessä niiden aerodynaaminen profiili muuttuu ja voimalan teho laskee. Tämä havaitaan poikkeamana odotetusta arvosta. Tämä tunnistusvaihtoehto toimii, vaikka lavat olisivat jäätyneet tasaisesti eli symmetrisesti.

*Tuulisensoreiden erilaisten mittausarvojen vertaaminen*

Tuulivoimaloihin asennetaan sekä kuppianemometri että ultraäänianemometri. Molemmat ovat lämmitettäviä, mutta kuppianemometrissa on osia, joihin ankarissa olosuhteissa saattaa kertyä jäätä johtaen mitatun tuulennopeuden pienenemiseen. Molempien anemometrien mittaustuloksia verrataan toisiinsa.

Automaattiset hälytysjärjestelmät tunnistavat jään muodostumista ja jokaisesta virheilmoituksesta menee tieto etävalvontaan ja tuulivoimala voidaan pysäyttää.

Yhteenvetona voidaan todeta, että sekä tuulivoimalan lavoista irtoavasta jäästä että irtoavista osista aiheutuvat riskit ovat hyvin epätodennäköisiä. Tuulivoimaloista aiheutuneista onnettomuuksista on olemassa vähän tietoja, johtuen vahinkojen hyvin pienestä määrästä suhteessa voimaloiden lukumäärään. Muun muassa Ruotsin ympäristöoikeuden päätöksen (M 3735–09) mukaan riskit tuulivoimaloista irtoavista osista tai jäiden irtoamisesta ovat ”häviävän pienet”. Ympäristöoikeus perustelee sitä muun muassa sillä, että myös Suomea koskevan EU:n konedirektiivin 5 artiklan mukaan koneiden valmistajien on täytettävä direktiivin mukaiset turvallisuus- ja terveysvaatimukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

### 25.5 Turvallisuusvaikutukset teille

Tuulivoima-alueen kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa (2012) on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä.

### 25.6 Tulipaloriski

Tuulivoimalassa voi syttyä tulipalo joko mekaanisen toimintahäiriön johdosta tai ulkoisen syyn, esimerkiksi salamaniskun tai metsäpalon, takia. Nykyaikaisten tuulivoimaloiden paloturvallisuusstandardit ovat niin korkeat, että tulipaloriski on hyvin pieni. Tuulivoimalassa on palonilmaisulaitteet, jotka sammuttavat tuulivoimalan automaattisesti havaitessaan savua ja voivat näin ehkäistä varsinaisen tulipalon. Useimpiin voimalatyyppeihin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palonalut.

Ylhäällä tuulivoimalan konehuoneessa tai lavoissa syttynyttä tulipaloa on hankalaa sammuttaa ulkoisesti. Esimerkiksi riittävän korkealle nostavaa nosturia ei välttämättä ole saatavissa pikaisesti palopaikalle. Pelastusviranomaisten tehtäväksi jää näissä tapauksissa lähialueen evakuoiminen ja vaara-alueen eristäminen lisäonnettomuuksien ehkäisemiseksi. Tuulivoimalat sijoitetaan jo lähtökohtaisesti riittävän suojaetäisyyden päähän esimerkiksi yleisistä teistä, jolloin palavakaan tuulivoimala ei aiheuta vaaraa sivullisille.

### 25.7 Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit

Jokaisen voimalan konehuoneessa käytetään jonkin verran öljyä voiteluaineena muun muassa vaihteiston kitkan vähentämiseen. Konehuoneen öljymäärä vaihtelee turbiinityypistä riippuen välillä 300–1 500 litraa. Sen lisäksi konehuoneessa on käytössä jäähdytysnestettä noin 100–600 litraa.

Kemikaalien määrää ja mahdollisia vuotoja seurataan reaaliajassa automaatiojärjestelmän kautta. Tieto pinnantasosta välitetään reaaliaikaisena valvomoon. Näin varmistetaan, että mahdolliset vuototapaukset huomataan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tuulivoimalan konehuone on osastoitu, minkä vuoksi mahdolliset nestevuodot eivät pääse koko konehuoneen alueelle. Samalla on rakennettu valuma-altaat kemikaaleille. Näin ollen kemikaaleja ei pääse

valumaan konehuoneesta alas, vaan huoltohenkilökunta voi kerätä ne hallitusti. Huoltohenkilökunnan koulutuksella ja oikeilla varusteilla varmistetaan, että kyseisten aineiden käsittelyyn on asianmukaiset resurssit. Voimaloihin liittyvää kemikaalien päästöriskiä voidaan hallita säännöllisellä huoltotoiminnalla ja varautumissuunnitelmalla. Yhteenvetona voidaan todeta, että lukuisien turvarakenteiden ja asianmukaisten työkäytäntöjen ansiosta riski öljyn ja jäädytysnesteen vuotamisesta ympäristöön on erittäin vähäinen.

Tuulivoimaloiden huollon yhteydessä käsitellään koneöljyä ja muita kemikaaleja, mutta huoltohenkilökunnan ammattitaitoon kuuluu olennaisena osana turvallisuusasiat ja kemikaalien käsittely, joten vaarallisten aineiden kulkeutumisriski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoima-alueen rakentamisen ja purkamiseen liittyy tavanomaiseen maanrakennukseen kuuluvat ympäristöriskit eli kuljetuskalustosta ja työkoneista voi onnettomuustilanteessa aiheutua maaperän ja edelleen pinta- ja pohjaveden pilaantumista öljy- tai polttoainevuodon seurauksena. Kuljetuksessa ja rakennustöissä käytetään kuitenkin asianmukaista ja huollettua kalustoa, eikä huoltotöitä tai polttoaineenjakelua tehdä tuulivoima-alueen tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Perustusten ja maakaapeleiden jättäminen maahan tuulivoimaloiden purkuvaiheessa vähentää maa-ainesten huuhtoutumista pinta- ja pohjavesiin.

Tuulivoima-alue ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla.

### 25.8 Vaikutukset vaaratiedotteiden saatavuuteen

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä viestiyhteyksiin ja siten välillisesti vaikuttaa vaaratiedotteiden saatavuuteen. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenniTV-vastaanottoon etenkin sijoittuessaan lähetysaseman ja kiinteistön väliin. Aihetta on käsitelty tarkemmin edellisessä kappaleessa (luku 24). Tuulivoimaloiden aiheuttamat viestiyhteyksiin liittyvät häiriöt tulee tunnistaa ja niihin tulee reagoida, jotta kriittisten viestiyhteyksien heikentyminen voidaan estää.

### 25.9 Mikromuovit

Mikromuovit ovat yleensä alle viiden millimetrin kokoisia muovikappaleita, jotka koostuvat polymeereistä ja muovien lisäaineista. Lisäksi ne saattavat sisältää jäämiä epäpuhtauksista. Mikromuoveja tavataan ympäristössä laajalti, ja ihminen altistuu niille päivittäin. Toistaiseksi tieto mikromuovien aiheuttamista terveysvaikutuksista on kuitenkin vielä vähäistä. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023)

Tuulivoimaloiden lapojen kuluminen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa, vuositasolla arviolta joitain satoja grammoja. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävää, ja varsinaisen epoksilaminaattikerroksen päällä on useita pinnoitekerroksia. Suojaavia kerroksia myös lisätään säännöllisesti lapoihin, jottei eroosio pääse kuluttamaan itse laparakennetta. Lavoista irtoaa näin ollen pääsääntöisesti pinnoitekerroksia (suojakalvoa, maalipintaa ja tasoitetta), eikä varsinaista muovikomposiittia. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023f)

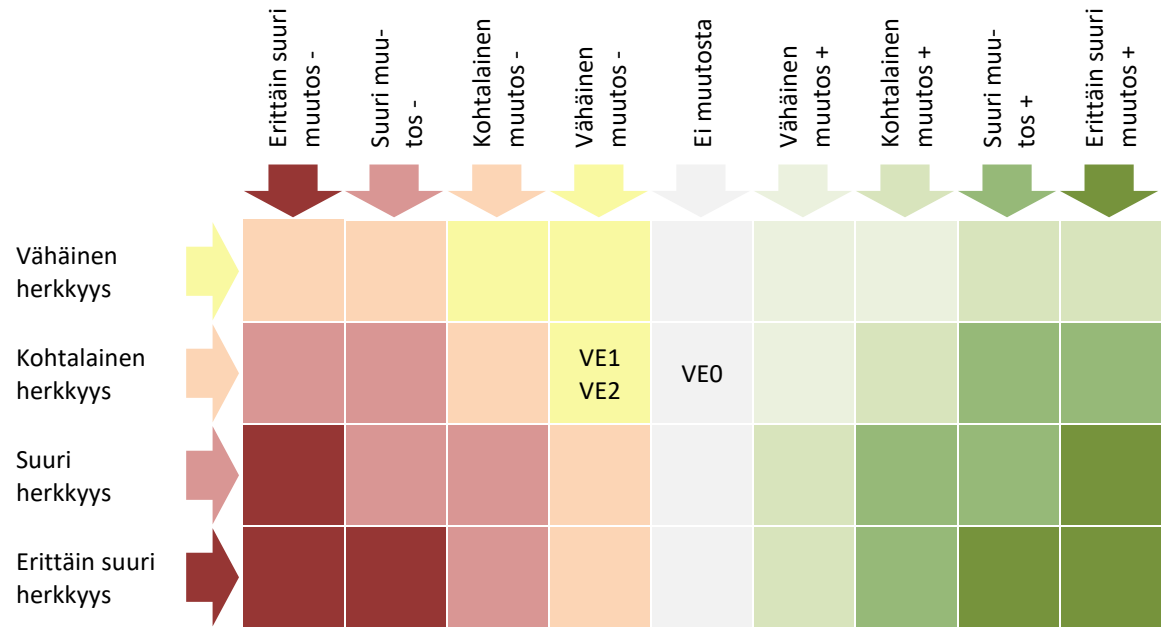
Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan (Naturvårdsverket 2017, Svensk Vindkraftsförening 2021) autonrenkaista ja muusta tieliikenteestä, tekonurmikentistä, synteettisten vaatteiden pesusta, maaleista, neitseellisten muovien valmistamisesta ja käsittelystä, sekä hygieniatuotteista syntyy vuositasolla mikromuovipäästöjä noin 13 000 tonnia. Vastaavasti kaikkien ruotsalaisten tuulivoimaloiden vuosittaiset yhteenlasketut mikromuovipäästöt olivat noin 645 kiloa (Norwea 2021, Svensk Vindkraftsförening 2021). Tutkimusvuonna 2021 Suomen tuulivoimakapasiteetti oli noin neljännes Ruotsin kapasiteetista, joten Suomessa lapojen aiheuttama

mikromuovipäästö on todennäköisesti huomattavasti ruotsalaista arviota pienempi. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023f)

### 25.10 Yhteenveto vaikutuksista

Eri tuulivoimahankevaihtoehtojen vaikutukset turvallisuus- ja ympäristöriskeihin arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi ja herkkyys kohtalaiseksi. Tuulivoimahankevaihtoehtojen kesken ei ole eroa vaikutusten merkittävyydessä.

*Taulukko 98. Yhteistuulen tuulivoimahankevaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 kokonaisvaikutus turvallisuus- ja ympäristöriskeihin. Vaikutuksen merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta.*




### 25.11 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoima-alueet rakennetaan siten, etteivät ne pääsisi aiheuttamaan turvallisuusvaaraa. Turvaetäisyydet on huomioitu jo useissa tuulivoimaloiden rakentamista ohjaavissa suojaetäisyyksissä (mm. etäisyydet tiestöön, rautateihin, korkeusrajoitukset jne.). Tuulivoimaloiden rakentamisessa huomioidaan viranomaismääräykset, kuten lupamääräykset sekä rahoittajatahon vaatimukset turvallisuudelle, kuten esim. Finanssiala ry:n (2017) turvallisuusohje "*Tuulivoimalan vahingontorjunta*".

Rakentamisen aikana tuulivoimaloiden pystytystöissä ja muissa rakennustöissä noudatetaan rakentamis- ja työsuojelumääräyksiä, millä ehkäistään onnettomuuksia.

Tuulivoimaloilla työskentelevälle henkilökunnalle järjestetään teknisen koulutuksen lisäksi myös turvallisuuskoulutusta. Koulutettu huoltohenkilökunta huoltaa tuulivoimalat säännöllisesti. Tuulivoimaloiden automaattinen ohjausjärjestelmä on varustettu turvatoiminnoilla, jotka pysäyttävät voimalan häiriötilanteissa.

Voimaloiden käytöntarkkailussa havaitaan jään muodostuminen. Automaattinen hälytysjärjestelmä lähettää vikailmoituksen etävalvontaan ja voimala voidaan pysäyttää. Voimaloiden lähiympäristö varustetaan kylteillä, jotka varoittavat mahdollisesti putoavasta jäästä.

Purkuvaiheen ympäristövaikutuksia voidaan vähentää jättämällä perustukset ja maakaapelit maahan.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna, eikä tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen arvioida olevan.

### 25.12 Arvioinnin epävarmuustekijät

Toteutettavaa tuulivoimalamallia ei ole vielä valittu, eri voimalatyypeillä on erilaisia teknisiä ominaisuuksia. Voimalavalmistajan pystytyksestä huolehtivat erikoisosaajat on koulutettu huomioimaan turvallisuusnäkökohdat työssään, mutta rakentajien turvallisuuskulttuuri vaikuttaa onnettomuusherkkyyteen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät myös tuulivoima-alueita koskevien kokemusperäisten tietojen niukkuuteen. Perustusten purkamiseen tai paikoilleen jättämiseen liittyvä sääntely on vielä keskeneräinen, ja tulevat linjaukset voivat vaikuttaa voimakkaasti tulevaisuudessa vaadittaviin menettelytapoihin. Lisäksi tuulivoimateknologia on edelleen vahvassa kehitysvaiheessa ja läpimurtoja materiaaliteknologiassa, kokoonpanossa ja kierrätykseen liittyvässä tuote-palvelujärjestelmässä tullaan varmasti näkemään.

# 26 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

## 26.1 Liittyminen muihin hankkeisiin

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee YVA-asetuksen (277/2017, 3 §) mukaan kertoa tiedot arvioitavan hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin. Hankealueella, sen läheisyydessä tai koko Suomen laajuisesti on meneillään hankkeita tai ohjelmia, jotka jollain tavalla liittyvät hankkeeseen ja ne tulee huomioida Yhteistuulen tuulivoimahankkeen suunnittelussa.

## 26.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu kokonaisuutena ottaen huomioon alueella, ja lähiympäristössä nykyisin tapahtuva toiminta ja lisäksi suunnitellut toiminnot siinä laajuudessa, kun hankkeilla on arvioitu olevan yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa. Arviointi eri hankkeiden vaikutuksista on tehty saatavilla olevien tietojen perusteella. Hankealueen lähistölle myöhemmin vireille tulevien muiden hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan niiden hankkeiden suunnittelun ja päätöksenteon yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista.

Maisemaan kohdistuvien yhteisvaikutusten osalta arvioidaan yhteisvaikutukset lähialueen muiden tuulivoimahankkeiden kanssa. Maisemavaikutusten yhteisvaikutuksissa huomioidaan myös etäämpänä olevat tuulivoimahankkeet. Etenkin pyritään arvioimaan miten useat voimalat vaikuttavat herkkien kohteiden maisemakuvaan (asutus, avoimet merkittävät pelto-, suo- ja vesialueet, arvokkaat maisema-alueet).

Luontovaikutusten osalta lähialueiden muiden tuulivoima-alueiden yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa muut tuulivoima-alueet sijoittuvat niin etäälle, ettei yhteisvaikutuksia muihin luontovaikutuksiin juuri voi aiheutua tai ovat vielä niin alkuvaiheessa, ettei yhteisvaikutuksia pystytä arvioimaan.

Liikenteellisten vaikutusten osalta hankkeella saattaa olla yhteisvaikutuksia muiden lähialueille suunniteltujen tuulivoima-alueiden kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuuksia.

Hankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä maisema-arkkitehti Riikka Ger (maisema), FM Toni Eskelin (linnusto), FM Titta Makkonen (luonnon monimuotoisuus), insinööriopiskelija (AMK) Taru Toivanen (poroelinkeino), DI Jarkko Rissanen (liikenne) sekä YTM Mari Holopainen (sosiaaliset vaikutukset).

## 26.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

### 26.3.1 Muut tuulivoimahankkeet

Alle 50 kilometrin etäisyydellä Yhteistuulen suunnitelluista voimaloista ei sijaitse yhtään toiminnassa olevaa tuulivoima-aluetta. Tolpanvaaran tuulivoimahanke on ainoa toiminnassa oleva tuulivoimahanke alle 50 kilometrin etäisyydellä Yhteistuulen voimaloista. Se sijaitsee noin 26,9 kilometrin etäisyydellä ja alueelle on rakennettu 13 voimalaa. Kivivaaran hanke sijaitsee noin 19 kilometrin etäisyydellä Yhteistuulen voimaloista kaakkoon. Kupinavaaran hanke on esisuunnittelussa ja sijaitsee noin 8,1 kilometrin etäisyydellä Yhteistuulen hankkeen pohjoispuolella. Alle 20 kilometrin etäisyydellä Yhteistuulen voimalapaikoista sijaitsee tunnistettu hanke Uolevinsuo.

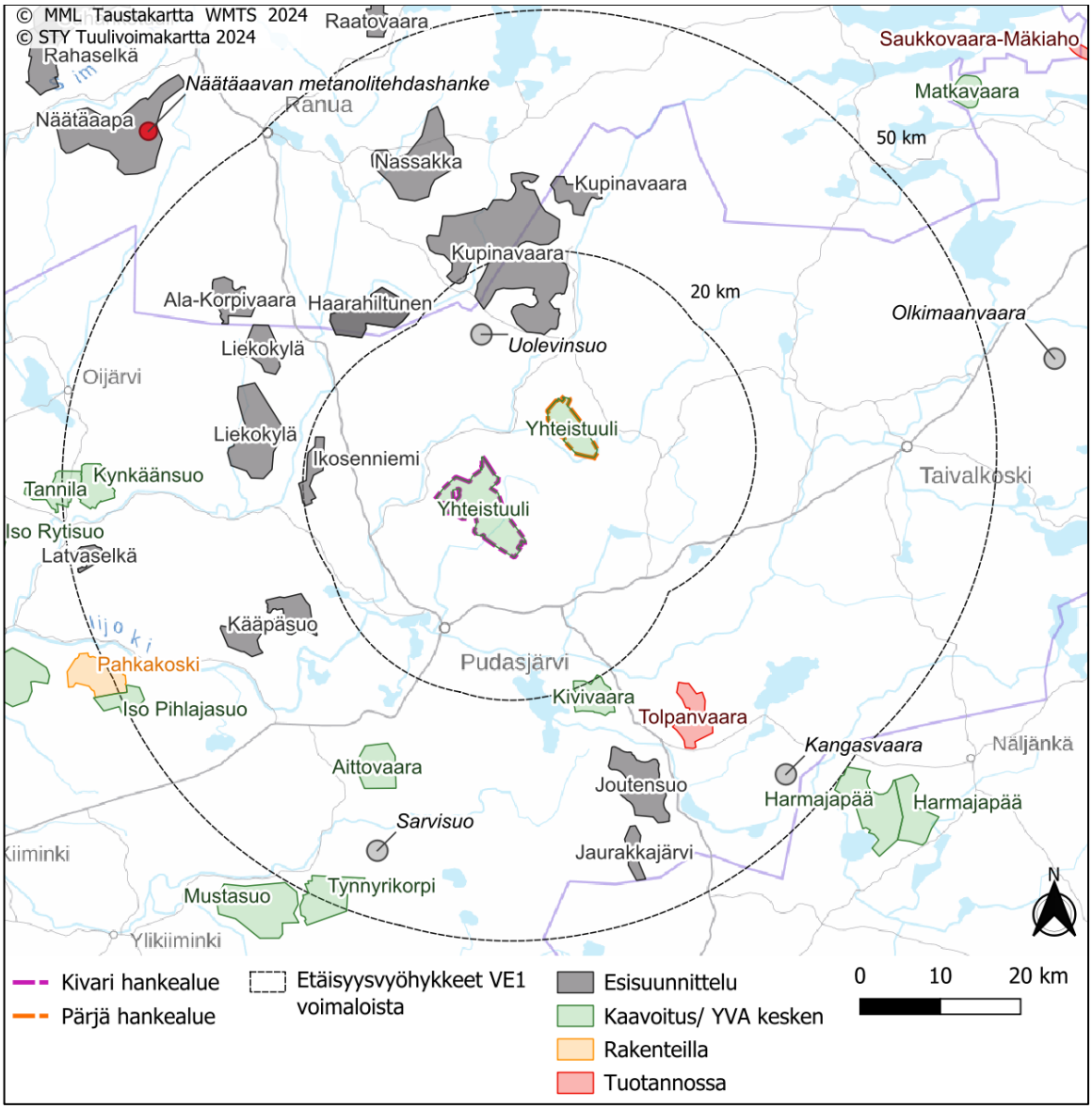
Alle 50 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tällä hetkellä tiedossa olevat hankkeet on esitetty alla (Taulukko 99, Kuva 187).

Lähialueen tuulivoima-alueet ja -hankkeet otetaan huomioon, kun tehdään Yhteistuulen mallinnuksia sekä havainnekuvia. Kauempana olevat tuulivoima-alueet ja hankkeet otetaan huomioon

vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

*Taulukko 99. Muut tuulivoima-alueet ja tuulivoimahankkeet (50 km) etäisyydellä voimaloista (tilanne 25.4.2024).*

| Hanke | Voimalat | Tila | Etäisyys km | Suunta |
|---|---|---|---|---|
| **Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä** | | | | |
| Kupinavaara | 120–130 | esisuunnittelu | 8,1 km | pohjoinen |
| Kivivaara | 15 | kaavoitus/YVA kesken | 19 km | kaakko |
| Liekokylä | 80 + 40 | esisuunnittelu | 23,1 km | luode |
| Kääpäsuo | 35–60 | esisuunnittelu | 23,9 km | lounas |
| Tolpanvaara | 13 | toiminnassa | 26,9 km | kaakko |
| Joutensuo | 34–51 | esisuunnittelu | 28,5 km | kaakko |
| Aittovaara | 20–29 | kaavoitus/YVA kesken | 28,9 km | lounas |
| Nassakka | - | esisuunnittelu | 30,7 km | luode |
| Ala-Korpivaara | - | esisuunnittelu | 34 km | luode |
| Jaurakkajärvi | - | esisuunnittelu | 38,4 km | kaakko |
| Kynkäänsuo | 13–15 | kaavoitus/YVA kesken | 43,4 km | länsi |
| Latvaselkä | 11 | kaavoitus/YVA kesken | 44,7 km | länsi |
| Tynnyrikorpi | 30–50 | kaavoitus/YVA kesken | 45,6 km | lounas |
| Iso Pihlajasuo | 9 | kaavoitus/YVA kesken | 47,4 km | lounas |
| Tannila | 10–15 | kaavoitus/YVA kesken | 47,6 km | länsi |
| Pahkakoski | 30 | rakenteilla | 48,4 km | lounas |
| **Tunnistetut hankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä (Suomen Tuulivoimayhdistyksen karttapalvelu 2023)** | | | | |
| Uolevinsuo | 18–25 | tunnistettu hanke | 12,4 km | pohjoinen |
| Vilmivaara | - | tunnistettu hanke | 12,8 km | pohjoinen |
| Sarvisuo | - | tunnistettu hanke | 41,7 km | lounas |
| Kangasvaara | 15 | tunnistettu hanke | 46,8 km | kaakko |




*Kuva 187. Muut tuulivoimalahankkeet Yhteistuulen hankealueiden ympäristössä (tilanne 25.4.2024).*

### 26.3.2 Muut hankkeet

Taivalkosken ja Posion kunnissa sijaitsee Mustavaaran kaivoksen osayleiskaava, joka on jaettu Taivalkosken ja Posion omiin kaavoihin. Se sijoittuu Taivalkosken ja Posion kuntien rajan molemmin puolin, Posiontien 863 varteen. Se sijaitsee lähimmillään noin 39 kilometrin etäisyydellä Yhteistuulen suunnitelluista voimaloista, Yhteistuulen hankkeen koillispuolella. Molemmat osayleiskaavat on hyväksytty vuonna 26.1.2015. Mustavaaran alueella on ollut kaivos- ja tehdastoimintaa vuosina 1976–1985. Uudet osayleiskaavat on laadittu ohjaamaan kaivosalueen ja sen lähiympäristön maankäyttöä. Suunnitelmissa on ollut avata uudelleen kaivostoimintaa alueella sekä jatkaa alueella malmin louhintaa avolouhoksessa (Sweco Ympäristö Oy 2014).

## 26.4 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoima-alueiden kanssa on tarkasteltu lähinnä enintään 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden kanssa, sillä merkittävimpiä ovat yhteisvaikutukset niiden hankkeiden kanssa, jotka sijaitsevat riittävän lähellä suunniteltavia voimaloita.

Yhteisvaikutuksena voi olla maisemamuutoksesta johtuva tuulivoima-alueiden välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin alueet kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme tuulivoimahanketta. Lähin niistä on esisuunnitteluvaiheessa oleva, 130 voimalasta koostuva Kupinavaara. Hanke sijoittuu Yhteistuulen Pärjän alueen pohjoispuolelle lähimmillään noin 8,1 kilometrin päähän. Kaksi muuta tuulivoimahanketta sijoittuu kauemmas ja on huomattavasti pienempiä kuin Kupinavaara: Uolevinsuo (18–25 voimalaa) pohjoisessa sijoittuu noin 12,4 kilometrin päähän ja Vilmivaara, niin ikään pohjoisessa, noin 12,8 kilometrin päähän Pärjän alueesta.

Mahdollisia yhteisvaikutuksia syntyy lähinnä Pärjän alueen kanssa, sillä tämä sijoittuu huomattavasti lähemmäksi kolmea muuta hanketta kuin Kivarin alue. Etäisyyttä on Pärjänkin osalta melko paljon. Ainoastaan Kupinavaara sijoittuu pienen alueen osalta alle 10 kilometrin etäisyydelle. Tavallisesti eniten yhteisvaikutuksia syntyy, jos tuulivoima-alueiden välinen etäisyys on alle 10 kilometriä.

*Kivari*

Kivarin alue sijoittuu sen verran kauas Vilmivaarasta, Uolevinsuosta ja Kupinavaarasta eikä väliin jää juurikaan riittävän suuria avotiloja, joitakin suoalueita lukuun ottamatta, että tuulivoimaloiden näkyminen samaan katselupisteeseen päätä kääntämällä olisi mahdollista. Kivarin lähialueen arvokohteissa tällaisia riittävän laajoja avotiloja ei ole lainkaan. Soista esimerkiksi Vastasuolta yhteisvaikutuksia kuitenkin syntyy. Etäisyyttä eri hankkeiden tuulivoimaloihin on varsin paljon: Kivarin lähimpiin voimaloihin noin 10 kilometriä, Vilmivaaran ja Uolevinsuon voimaloihin noin seitsemän ja noin 11 kilometriä. Kupinavaaran voimaloihin on lähimmillään noin 15 kilometriä. Minkään alueen voimalat eivät hallitse maisemassa ja osa niistä sulautuu taustaansa. Soilla oleskellaan lisäksi ainoastaan satunnaisesti eikä Vastasuon niihin osiin, joista yhteisvaikutuksia voi syntyä, sijoitu virkistysreittejä, joten siltä osin yhteisvaikutus ei ole kovin merkityksellinen. Toki voimaloiden näkyminen samaan katselupisteeseen useassa eri suunnassa päätä kääntelemällä vähentää mahdollisuutta “lepuuttaa silmää” täysin voimalattomassa ympäristössä. Pimeään aikaan yhteisvaikutuksia syntyy selvimmin lentoestevalojen näkyessä katselupisteeseen.

*Pärjä*

Pärjän alueen ja Kupinavaaran välissä tai lähistöllä ei ole kovin paljoa laajoja avotiloja, joista syntyisi näköyhteys molempien tuulivoima-alueiden voimaloille. Pärjän lähialueen arvokohteissa tällaisia riittävän laajoja avotiloja ei ole lainkaan. Pärjän lähialueella laajin avotila lienee Ruosuo. Sinne näkyy laajasti Yhteistuulen voimaloita eli Pärjän voimaloiden ohella myös Kivarin voimaloita taka-alalla. Kupinavaaran voimaloiden näkeminen samaan katselupisteeseen edellyttää kääntymistä vastakkaiseen suuntaan. Paikoin näkynee myös Vilmivaaran ja Uolevinsuon voimaloita mutta tämä edellyttää pään kääntämistä. Voimaloiden näkyminen useissa eri ilmansuunnissa vähentää mahdollisuutta “lepuuttaa silmää” voimalattomassa ympäristössä. Soilla tosin oleskellaan harvemmin eikä Ruosuolle sijoitu virkistysreittejä, joten siltä osin yhteisvaikutus ei ole kovin merkityksellinen. Rytinkijärveltä ja sen rannoilta yhteisvaikutuksia ei synny, sillä sinne ei näy Yhteistuulen voimaloita. Iso-Kuopusjärven itärannalta käsin Pärjän voimalat näkyvät hyvin. Itärannan eteläosista näkynee myös osa Kupinavaaran voimaloista päätä kääntämällä, tosin näihin on lyhimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyys ja monet sijoittuvat todella kauaksi. Näkymäakseli luoteen suuntaan on myös varsin kapea, joten kerralla ei voi näkyä kovin monia Kupinavaaran voimaloita. Yhteisvaikutukset kasvavat tältä osin selvästi näkyvän voimalamäärän lisääntyessä.

Yhteistuulen välialueella yhteisvaikutuksia saattaa lähinnä syntyä Iso-Syötteeltä. Pärjän voimaloiden näkymäalueet ovat hyvin pienialaiset. Käytössä ei ole Kupinavaaran näkymäalueanalyysiä, joten on epävarmaa, näkyisikö voimaloita juuri samoihin katselupisteisiin. Mikäli näkyy, päätä joutuu kääntämään ne nähdäkseen.

Kaukoalueella yhteisvaikutuksia saattaa lähinnä syntyä Pikku-Syötteen laskettelurinteen yläosista ja joistakin muista korkeista paikoista. Etäisyyttä Kupinavaaran voimaloille on Pikku-Syötteeltä yli 20 kilometriä. Vaikutukset eivät juuri lisäänny yhteisvaikutusten myötä, sillä Kupinavaaran voimaloiden erottaminen paljaalla silmällä on vaikeaa. Yhteisvaikutuksia aiheutuu eniten pimeään aikaan lentoestevaloista.

### 26.5 Yhteisvaikutukset pintavesiin

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä on esisuunnitteluvaiheessa 130 tuulivoimalan Kupinavaaran tuulivoimahanke. Karttatarkastelun perusteella Kupinavaaran alueelta laskee etelään Nuorunkakajoki ja edelleen Livojokeen, johon myös Pärjänjoki laskee. Tämä tulee huomioida hankkeiden jatkosuunnittelussa.

Pintavesien osalta yhteisvaikutuksia tarkastellaan Kivarinjoen ja Pärjänjoen osalta. Kivarinjoen valuma-alueella on vireillä valuma-alueen kunnostussuunnitelma, jonka tarkoituksena on parantaa valuma-alueen tilaa. Nykyisellään Kivarinjoki on ekologiselta tilalta kohtalainen ja kemialliselta tilalta huono. Valuma-alueen kunnostamishankkeiden myötä vedenlaatu mahdollisesti kohenee. Tuulivoimahankkeen vaikutukset kohdistuvat jokeen pelkästään rakentamisaikana, eikä sillä ole pitkäaikaisia vaikutuksia vedenlaatuun.

Pärjänjoen ekologinen tila on erinomainen ja kemiallinen tila on huono. Tuulivoimahankkeen rakentamisella aiheutuu riski Pärjänjoen vedenlaatuun, sillä rakentamistoimenpiteet voivat heikentää joen vedenlaatua. Pärjänjoen läheisyydessä ei kuitenkaan ollut tuulivoimaloita, joka lieventää riskiä kiintoaineksen ja metallien vapautumiselle.

### 26.6 Yhteisvaikutukset linnustoon

Muut suunnitellut tuulivoimahankkeet ovat joko hyvin alkuvaiheessa tai sijoittuvat niin etäälle Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankealueelle suunnitelluista tuulivoimaloista, että niillä ei arvioida olevan vähäistä suurempia yhteisvaikutuksia seudun linnustoon elinympäristön muutosten osalta. Kivarin ja Pärjän tuulivoimahanke ei myöskään sijoitu lintujen tärkeille päämuuttoreiteille, jolloin mm. eri hankkeiden törmäysriskien yhteisvaikutukset jäävät vähäisiksi. Lähimmät muut tuulivoimahankkeet eivät myöskään sijaitse Kivarin ja Pärjän alueella esiintyvän uhanalaisen petolinnun reviireillä, eikä lajin yksilöiden oleteta liikkuvan muiden tuulivoimahankkeiden alueella.

### 26.7 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiseen verkostoon

Hankealueiden sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä määriteltyjen ekologisten yhteyksien varrelle on kuvattu kappaleessa *16.3.5 Ekologinen yhteystarve*. Ekologisia yhteyksiä on käsitelty myös YVA-selostuksen liitteenä 5 olevassa luontoselvitysraportissa.

Useat lähekkäiset maankäytön hankkeet voivat yksittäisiä hankkeita laajemmin lisätä luonnon monimuotoisuuden heikentymistä ja vaikutuksia eläimistön esiintymiseen ja elinympäristöihin. Yleisesti ottaen arvokkaaksi tunnistetut luontokohteet pyritään rajaamaan tuulivoimahankkeissa rakentamisen ulkopuolelle, jolloin niihin ei kohdistu merkittäviä arvokkaiden luontokohteiden ominaispiirteitä muuttavia suoria vaikutuksia. Näin ollen tuulivoimahankkeet eivät lähtökohtaisesti estä eläinten liikkumista eivätkä laajamittaisesti muuta kasvillisuutta tai vesiolosuhteita. Hankealueilla pienimuotoisemmat olemassa olevat ekologiset kokonaisuudet säilyvät lähes nykyisenkaltaisina ja eikä merkittäviä vaikutuksia synny niitä mahdollisesti hyödyntäviin

pienempiin eläimiin, kuten saukkoihin tai oraviin. Rakentamisvaihe voi kuormittaa vesistöjä, mikäli alueilla on voimakasta ojitusta, mutta vaikutus on niin lyhytaikainen, ettei sitä pidetä merkittävänä vesistöjen laatuun laajemmin. Hankkeen rakentamiskohteet kohdistuvat etupäässä kauaksi tunnistetuista arvokkaista suoluontokohteista tai korkeintaan aivan niiden reuna-alueille, jolloin soiden hydrologiaa muuttavia merkittäviä vaikutuksia ei synny, ja siten suoluonnon seudullinen edustavuus ei heikkene. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä. Hankealueen suorat pinta-alamenetykset ja pirstova vaikutus kohdistuvat kuitenkin lähinnä talousmetsäalueisiin.

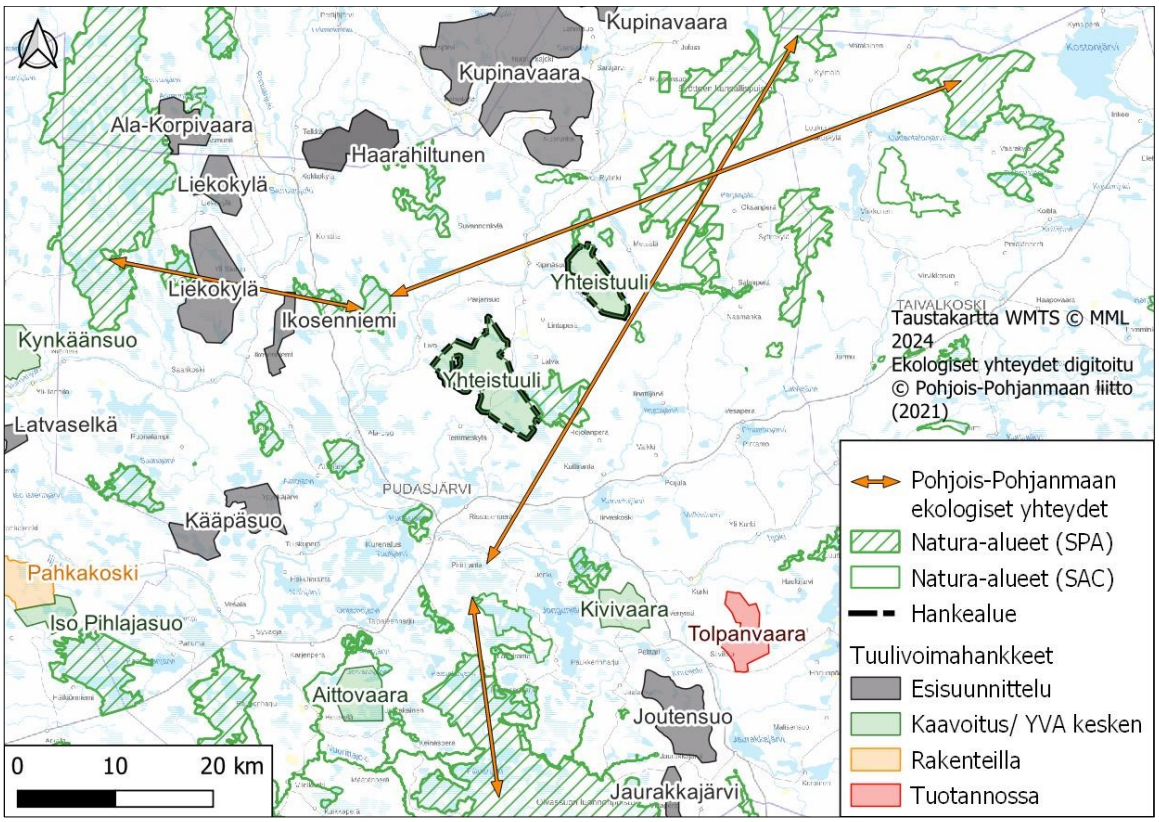
Yhteistuulen tuulivoima-alueen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Yhteistuulen hankkeen läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä ei ole muita tuulivoimahankkeita. Kupinavaaran esisuunnittelussa oleva hanke sijoittuisi lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydelle Yhteistuulen hankealueista, ja seuraavaksi lähin hanke, YVA/kaavoitusvaiheessa oleva Kivivaara, sijoittuu jo lähes 20 kilometrin etäisyydelle. Näin ollen yhteisvaikutuksia pienille ja keskisuurille eläinlajeille ei arvioida aiheutuvan. Sen sijaan suurilla nisäkäslajeilla, kuten hirvillä ja suurpedoilla elinpiirit ovat hyvin laajoja ne voivat vuodenkierron eri vaiheissa liikkua monien lähialueen tuulivoimahankkeiden alueilla. Oleellista onkin, jääkö eläimille lähialueille riittävästi niiden käyttämiä rauhallisia elinympäristöjä. Mikäli hankkeiden rakentaminen kohdistuu lähinnä tavanomaiseen talousmetsään eivätkä ne lisää merkittävästi metsäalueiden pirstoutumista, häiriötä ja ihmistoimintaa, voivat lähekkäistenkin hankkeiden yhteisvaikutukset jäädä merkitykseltään vähäisiksi suurille nisäkäslajeille.

Yhteisvaikutuksia arvioidessa ei muiden hankkeiden vaikutusten arviointeja ole vielä saatavilla, joten muiden alueiden merkityksestä suurten nisäkäslajien elinympäristöinä ei voi tehdä kuin karkeita arvioita. Myöskään varmuutta siitä, kulkevatko Yhteistuulen hankealueilla liikkuvat eläimet myös muiden hankkeiden alueilla, ei ole. Yhteistuulen tuulivoima-alueilla vaikutukset tavanomaiseen eläimistöön on arvioitu pääosin vähäisen kielteisiksi (kappale 15.4.1). Muut suunnitteilla olevat hankkeet sijoittuvat etupäässä niin kauaksi Yhteistuulen hankealueesta, ettei vähäisiä suurempia yhteisvaikutuksia eläimistöön todennäköisesti muodostu, ottaen huomioon, että hankkeiden ympäristöön jää edelleen melko runsaasti rauhallisia metsä- ja suoalueita. Hankealueet ovat poronhoitoaluetta, joten niillä liikkuvat suurpedot karkotetaan alueelta ja esimerkiksi susien määrää säädellään. Näin ollen poronhoito aiheuttaa suurpedoille suurimmat vaikutukset Pudasjärven alueella, eikä Yhteistuulen hankkeen aiheuttamaa vähäistä lisävaikutusta suurpedoille voida pitää tämän jälkeen merkittävänä.

Pohjois-Pohjanmaan liiton (2021) viherverkkoselvityksessä esitetyt ekologiset yhteydet yhdistelevät toisiinsa luonnon ydinalueita, pääosin laajoja suo- ja metsäalueita kuten Natura-alueita. Selvityksen mukaan erityisesti Yhteistuulen Pärjän hankealueen eteläosa sijoittuisi Pyhäjärvi-Syötteen ekologisen yhteyden varrelle, minkä lisäksi Olhava-Oulanka -yhteys kulkisi Pärjän alueen pohjoispuolelta (Kuva 188). Yhteyksillä on erityistä merkitystä suurten nisäkäslajien, kuten hirvien liikkumisessa, mutta selvityksissä esitetyt kulkuyhteydet eivät luonnollisesti ole tarkkoja kuvauksia yhteyksien sijainneista. Tuulivoimahankkeet eivät kuitenkaan lähtökohtaisesti estä eläinten kulkua, ja Yhteistuulen hanke pirstoo alueensa metsäalaa nykytilaan suhteutettuna vähäisesti, ja eläimille jää edelleen runsaasti melko rauhallisia metsä- ja suoalueita, joita pitkin ne voivat siirtyä ekologisina ydinalueina toimivien Natura-alueiden välillä. Näin ollen Yhteistuulen hankkeen arvioidaan lisäävän korkeintaan kohtalaisesti hankealueelle sijoittuville ekologisille yhteyksille aiheutuvia vaikutuksia.

Yhteisvaikutusten toteutuminen ja voimakkuus elinympäristöjen pirstoutumiselle ja ekologisille yhteyksille riippuvat kuitenkin hankkeiden toteutumisesta, jota tässä vaiheessa on mahdoton

ennustaa. Hankealueet voivat myös pienentyä suunnittelun aikana, jolloin yhteisvaikutukset voivat ilmetä lievempinä.




*Kuva 188. Ekologiset yhteydet Yhteistuulen hankealueiden ja muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden läheisyydessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).*

## 26.8 Yhteisvaikutukset poroelinkeinoon

Poroelinkeinoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa on huomattava, että paliskunnan laidunalueet sekä muut poronhoidon toiminnalliset alueet ja rakenteet muodostavat yhtenäisen toimintaympäristön, jossa muutokset sen yhdessä osassa voivat vaikuttaa myös muualle paliskuntaan. Yhteisvaikutusten arviointiin liittyy samoja epävarmuuksia kuin muuhunkin vaikutusten arviointiin poronhoidon osalta (kappale 23.4). Erityisesti eri vaiheissa olevien hankkeiden toteutumisen ennustettavuus on vaikeaa ja niiden aiheuttamien vaikutusten laajuus riippuu alueelle sijoittuvista laiduntyypeistä, maasto-olosuhteista ja peitteisyydestä sekä alueiden ihmisvaikutteisuudesta.

Yhteisvaikutusten arviointi tehdään niiden tuulivoima- tai muiden maankäytön hankkeiden kanssa, jotka ovat tätä arviointia tehtäessä olleet suunnittelussa niin pitkällä, että niistä on tiedossa tarkemmat rakenteet ja niiden laajuudet. Muut hankkeet arvioivat yhteisvaikutuksia omissa YVA-menettelyissään tulevaisuudessa, mikäli esimerkiksi niiden kaavoitusaloitteet hyväksytään ja hankkeet edistyvät YVA- ja kaavamenettelyyn. Esimerkiksi Ranuan kunnan puolella tuulivoimahankkeista ei ole vielä tätä arviointia kirjoitettaessa hyväksytty kaavoitusaloitteita, joten tiedossa ei ole tarkempia voimalamääriä tai niiden sijoitteluja, mikä jättää liikaa epävarmuuksia arviointiin. Nämä Ranuan ja kaikki muutkin tiedossa olevat hankkeet on esitetty kuitenkin kartoilla aluerajauksina, mutta tarkempaa vaikutusten arviointia ei niiden osalta voida vielä tässä vaiheessa tehdä.

Tarkempia laiduninventointeja on poronhoitoalueella tehty viimeksi kattavammin vuosina 2016–2018 Luonnonvarakeskuksen toimesta. Inventoinnin yhteydessä selvitettiin mm.

paliskuntien alueille kohdistuvia infrastruktuurin peittoalueita sekä kesä- ja talviajan kohdistamia häiriöalueita paliskunnan maa-alueisiin nähden. Inventoinnissa ei ole eroteltu paliskuntien eri laidunalueisiin kohdistuvia vaikutuksia, mutta eri maankäyttö- ja infrastruktuurityyppien vaikutusalueet on otettu huomioon. Kuitenkaan tuulivoimaloille ei ole erikseen määritelty raja-arvoja. Paliskuntien alueille sijoittuu ennestään jonkin verran häiriötekijöitä, kuten turvetuotantoa, metsäteollisuutta ja matkailua.

Maankäytön ja infrastruktuurin peittoalueet kattoivat Pudasjärven Livon paliskunnan maa-alasta yhteensä 39,8 $km^2$, joka vastaa 2,1 % paliskunnan maapinta-alasta. Voimakkaan häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 77,4 $km^2$ (4,1 %) ja talviaikaan 97,2 $km^2$ (5,2 %). Lievän häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 392,9 $km^2$ (21,0 %) ja talviaikaan 398,6 $km^2$ (21,4 %). (Kumpula ym. 2019) Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet lisäisivät peittoalueita Pudasjärven Livon alueella 3,2–4,2 $km^2$ (0,2 %) riippuen toteutusvaihtoehdosta. Häiriöalueita tuulivoima-alueen arvioidaan vaihtoehdon mukaan lisäävän kesäaikana 18,3–27,5 $km^2$ (1,0–1,5 %) ja talviaikana 8,0–10,1 $km^2$ (0,4–0,5 %), mutta luonnonvarakeskuksen inventointia vastaavaa arvioita hankkeen aiheuttamista voimakkaista tai lievistä häiriövaikutuksista ei tuulivoima-alueen osalta pystytä tekemään, sillä inventoinnissa ei ole määritelty tuulivoimalle raja-arvoja eikä tutkimustieto tuulivoimaloiden vaikutuksien voimakkuuksista poroihin ole yksiselitteistä.

Pudasjärven paliskunnassa maankäytön ja infrastruktuurin peittoalueet kattoivat paliskunnan maa-alasta yhteensä 54,7 $km^2$, joka vastaa 2,9 % paliskunnan maapinta-alasta. Voimakkaan häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 94,0 $km^2$ (5,0 %) ja talviaikaan 123,4 $km^2$ (6,6 %). Lievän häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 357,0 $km^2$ (19,0 %) ja talviaikaan 359,4 $km^2$ (19,1 %). (Kumpula ym. 2019) Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet lisäisivät peittoalueita Pudasjärven alueella 2,2–2,7 $km^2$ (0,1 %) riippuen toteutusvaihtoehdosta. Häiriöalueita tuulivoima-alueen arvioidaan vaihtoehdon mukaan lisäävän kesäaikana 18,5–23,0 $km^2$ (1,0–1,5 %) ja talviaikana 4,1–8,3 $km^2$ (0,2–0,4 %).

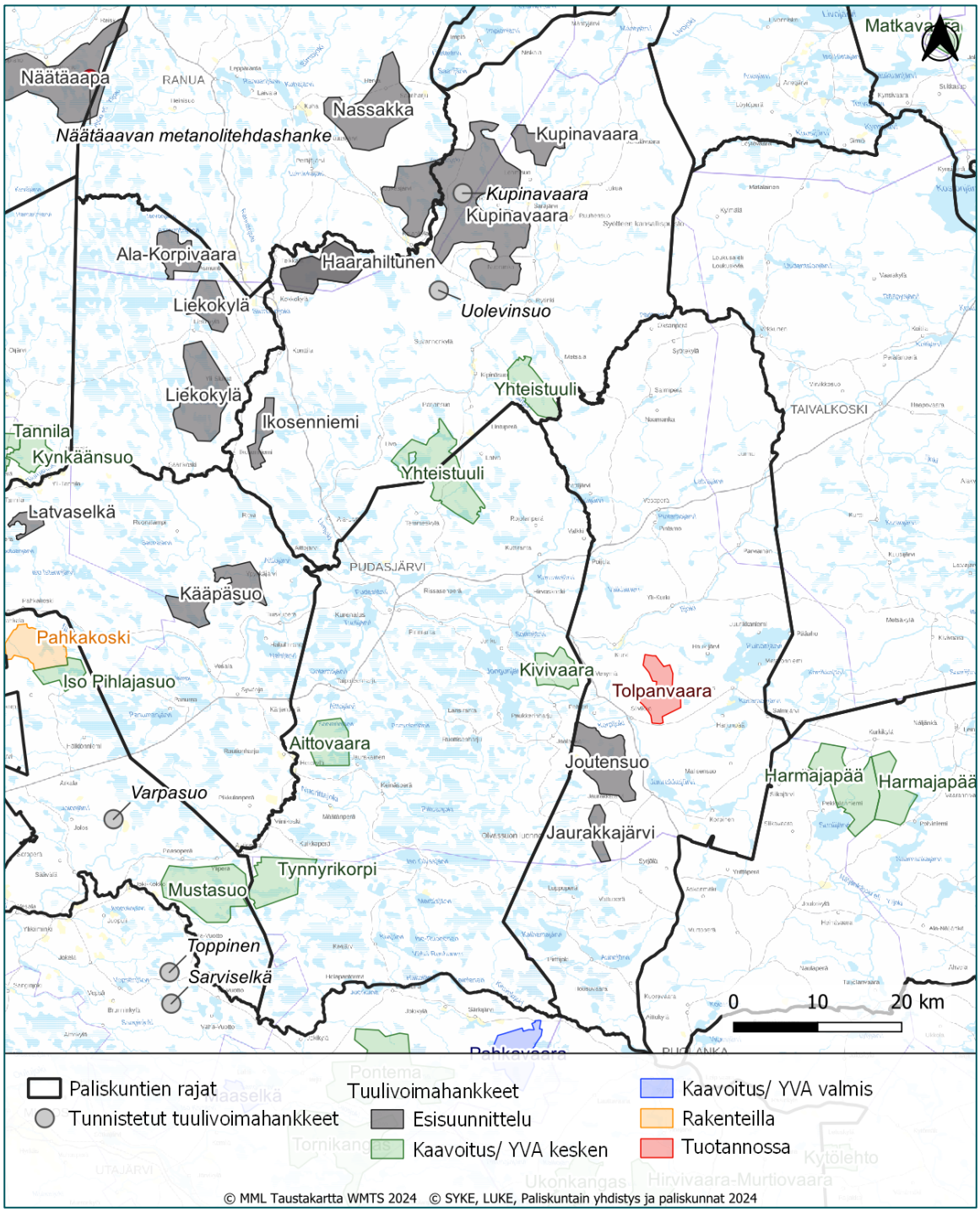
Pintamon paliskunnassa maankäytön ja infrastruktuurin peittoalueet kattoivat paliskunnan maa-alasta yhteensä 42 $km^2$, joka vastaa 2,4 % paliskunnan maapinta-alasta. Voimakkaan häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 116,2 $km^2$ (6,8 %) ja talviaikaan 154,9 $km^2$ (9,0 %). Lievän häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 423,6 $km^2$ (24,7 %) ja talviaikaan 428,2 $km^2$ (24,9 %). (Kumpula ym. 2019) Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet eivät lisäisi peittoalueita Pintamon alueella, mutta Pärjän hankealueen mahdolliset häiriövaikutukset ulottuisivat Pintamon paliskunnan puolelle. Häiriöalueita tuulivoima-alueen arvioidaan vaihtoehdoista riippumatta lisäävän sekä kesä- että talviaikana 1,63 $km^2$ (0,1 %).

Paliskuntien alueille on suunnitteilla muita maankäytön hankkeita, kuten tuulivoimahankkeita, joilla voi olla vaikutuksia paliskunnan poroelinkeinolle. Alle 10 kilometrin etäisyydelle Kivarin ja Pärjän hankkeesta sijoittuisi ainoastaan hankkeen oma ulkoinen sähkönsiirto, jonka ympäristö vaikutusten arviointi tehdään erillisenä kokonaisuutena eikä tarkempaa sijaintia ole vielä tiedossa. Pääosin sähkönsiirron vaikutukset poronhoidolle arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi, sillä voimajohtoaukot pirstovat laidunalueita vähäisesti eivätkä ne muodosta porojen kulkemiselle estettä. Voimajohtojen häiriövaikutukset on tutkimuksissa myös todettu olevan merkitykseltään vähäisiä poroille (mm. Skarin ym. 2018 ja Reimers ym. 2020). Voimajohdon arvioidaan lisäävän korkeintaan vähäisesti vaikutuksia porojen laidunalueille ja porotöille muuhun hankkeeseen verrattuna.

Pudasjärven Livon paliskunnan alueille on lisäksi esisuunnitteilla neljä muuta tuulivoimahanketta, jotka sijoittuisivat paliskunnan pohjois- ja länsiosiin. Pudasjärven paliskuntaan taas on suunnitteilla kolme tuulivoimahanketta, joista on aloitettu kaavoitus- ja/tai YVA-prosessi: Aittovaaran, Tynnyrikorven ja Kivivaaran hankkeet. Näistä ainoastaan Kivivaaran hanke sijoittuisi

paliskunnan pohjoisosiin ja muiden hankkeiden vaikutukset kohdistuisivat eri puolelle paliskuntaa. Tätä arviointia tehdessä viranomaisen hyväksymää vaikutusarviointia ei Kivivaaran osalta ole saatavilla eikä hankkeesta löytynyt muutenkaan tarkempia tietoja. Hanke sijoittuu yli 20 kilometrin etäisyydelle Kivarin hankealueesta eikä hankkeilla arvioida olevan välittömiä yhteisvaikutuksia. Paliskunnan pohjoisosan tokkakunnalle yhteisvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisen kielteisiksi, sillä kumulatiiviset vaikutukset, kuten poronhoitotöiden ja kustannusten kasvu sekä häiriöt alueilla, voivat kasvaa samoille poroille ja poronomistajille.

Pintamon paliskunnan alueille sijoittuu yksi toiminnassa oleva tuulivoima-alue sekä kaksi esisuunnittelu vaiheessa olevaa tuulivoimahanketta. Pärjän hankealueella on arvioitu olevan hyvin vähäisiä vaikutuksia Pintamon paliskunnan puolelle ja vaikutukset kohdistuvat paliskunnan eriosiin, jolloin yhteisvaikutuksia ei arvioida syntyvän.




*Kuva 189. Muut maankäytön hankkeet paliskuntien alueisiin nähden.*

## 26.9 Yhteisvaikutukset liikenteeseen

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen lähialueille sijoittuu joitakin tuulivoimahankkeita, jotka ovat kaavoitus- tai YVA-vaiheessa. Useiden tuulivoimahankkeiden rakentamisella voi olla yhteisvaikutuksia kuljetusreittien maanteihin, mikäli rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan ja muiden tuulivoimahankkeiden tuulivoimaloiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylemmän luokan maanteille, sillä eri hankealueille kuljetaan alemman luokan tieverkolla eri reittejä pitkin. Esimerkiksi Aittovaaran tai Iso

Pihlajasuon tuulivoimahankkeen samanaikainen rakentaminen voisi aiheuttaa yhteisvaikutuksia valtatielle 20.

Mikäli tuulivoima-alueita rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäisi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoima-alueen rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

### 26.10 Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset

Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset tuulivoimahankkeissa muodostuvat tyypillisesti maisemavaikutuksista, meluvaikutuksista, virkistyskäyttövaikutuksista ja elinkeinovaikutuksista.

Haitalliset vaikutukset ovat pääosin maisemallisia (tuulivoimaloiden näkyminen maisemassa, lentoestevalot). Lähin rakenteilla oleva tuulivoimahanke sijaitsee kaakossa noin 30 km etäisyydellä. Esisuunnittelua tehdään useilla alueilla noin 20–30 km säteillä Yhteistuulen hankealueista pohjoiseen, länteen ja luoteeseen (noin 5 hanketta). Alle 20 kilometrin etäisyydelle sijoittuu kolme tuulivoimahanketta. Lähin niistä on esisuunnitteluvaiheessa oleva, 130 voimalasta koostuva Kupinavaara. Hanke sijoittuu Yhteistuulen Pärjän alueen pohjoispuolelle lähimmillään noin 8,1 kilometrin päähän. Kaksi muuta tuulivoimahanketta sijoittuu kauemmas ja on huomattavasti pienempiä kuin Kupinavaara: Uolevinsuo (18–25 voimalaa) pohjoisessa sijoittuu noin 12,4 kilometrin päähän ja Vilmivaara, niin ikään pohjoisessa, noin 12,8 kilometrin päähän Pärjän alueesta.

Maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset lähimpien hankkeiden kanssa on huomioitava, ne kohdistuvat erityisesti tuulivoima-alueiden läheisyydessä ja välissä olevien alueiden vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen tuulivoimaloiden näkyessä useassa ilmansuunnassa esim. Yhteistuulen hankealueiden pohjoispuolella. Voimaloiden näkyminen useissa eri ilmansuunnissa vähentää mahdollisuutta “lepuuttaa silmää” voimalattomassa ympäristössä. Rytinkijärveltä ja sen rannoilta yhteisvaikutuksia ei synny, sillä sinne ei näy Yhteistuulen voimaloita. Iso-Kuopusjärven itärannalta käsin Pärjän voimalat näkyvät hyvin. Itärannan eteläosista näkynee myös osa Kupinavaaran voimaloista päätä kääntämällä, näihin on lyhimmillään noin kahdeksan kilometrin etäisyys. Lentoestevalot muuttavat maisemaa näkyvimmin. Asukaskyselyn vastauksissa nousi huolta tuulivoima-alueiden levittäytymisestä useaan ilmansuuntaan. Maiseman muutoksesta johtuen yhteisvaikutuksena voi olla myös tuulivoima-alueiden läheisyydessä ja välissä olevien alueiden arvostuksen väheneminen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoima-alueet kuhunkin kohteeseen näkyvät. (kts. kappale *26.3.1 Muut tuulivoimahankkeet*).

Tuulivoima-alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun, ulkoiluun ja metsästykseen. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoima-alueiden lisäksi myös niiden läheisyydessä ja väliin jäävillä alueilla.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoima-alueen rakentamisen, huollon ja ylläpidon kautta muodostuvista työllisyys- ja elinkeinomahdollisuuksista. Useiden hankkeiden toteutuminen seudulla voi tuoda kokonaan uusia pysyviä työpaikkoja ja elinkeinomahdollisuuksia, varsinkin tuulivoimaloiden huollossa. Eri hankkeista seudun elinkeinoille aiheutuvien yhteisvaikutusten voidaan arvioida olevan kokonaisuutena myönteisiä.

Mahdollisia yhteisvaikutuksia syntyy lähinnä Pärjän alueen kanssa, sillä tämä sijoittuu huomattavasti lähemmäksi kolmea muuta hanketta kuin Kivarin alue. Etäisyyttä on Pärjänkin osalta melko paljon. Ainoastaan Kupinavaara sijoittuu pienen alueen osalta alle 10 kilometrin

etäisyydelle. Tavallisesti eniten yhteisvaikutuksia syntyy, jos tuulivoima-alueiden välinen etäisyys on alle 10 kilometriä. Pärjän hankealueen sijainti on lähempänä Syötteen virkistysaluetta ja Pärjän rajoilla kulkee mm. moottorikelkkareitistö. Toteutuessaan Kupinavaaran hankealue sijoittuisi jopa 8 kilometrin etäisyydelle pohjoiseen Pärjän alueesta  mikä vaikuttaisi jälleen Syötteen virkistysalueelta avautuviin ja osin virkistysreiteiltä ja mahdollisesti, joilta näkyviin maisemiin ja sitä kautta mahdollisesti Syötteen virkistysalueen kehittämiseen jatkossa.

## 27 VAIHTOEHTO 0: HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMISEN VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdossa on tarkasteltu tilannetta, jossa uusia tuulivoimaloita ei rakenneta. Tällöin vastaava energiamäärä tuotetaan muualla toteuttavalla tuulivoimahankkeella, muilla tuotantokeinoilla tai tarvittava energia ostetaan muualta. Myös voimajohtoreitti jää toteuttamatta, sillä se toteutetaan vain, mikäli tuulivoimahanke toteutetaan. Mikäli hanke ei toteudu, voimajohtoreitin alueella nykytilan kehitys on pitkälti verrattavissa hankealueen nykytilan kehitykseen.

Nollavaihtoehdossa alueen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne pysyisivät nykyisen kaltaisina. Nollavaihtoehdossa alueen luonto ja maisema jatkaisivat luontaista kehitystään. Muutoksia nykytilaan voi tapahtua muiden hankkeiden tai toimintojen seurauksena, kuten metsätalouden tai muiden aluetta muokkaavien toimien seurauksena.

Kivarin ja Pärjän alueelle sijoittuu linnustollisesti arvokkaita suoalueita sekä poroelinkeinolle tärkeää aluetta. Suoalueiden olemassaolo ja linnustollisten arvojen säilyminen riippuu kuitenkin ihmisen toiminnoista, koska kohde ei ole itsessään luonnontilainen, vaan ihmisen muokkaama. Linnustollisesti arvokkaiden alueiden tulevaisuus ei suoraan riipu tuulivoimahankkeesta vaan alueen muusta maankäytöstä. Muuttolinnuston osalta alueen nykytila todennäköisesti säilyisi, koska lintujen törmäysriski ei kasva.

Maisemaan, kulttuuriympäristöön ja matkailuelinkeinoon ei aiheudu vaikutuksia Yhteistuulen tuulivoima-alueen rakentamisesta. Myös positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta, mikäli hanketta ei toteuteta.

Hankealuetta koskevaa tuulivoima-alueen osayleiskaavaa ei nollavaihtoehdossa tarvitse laatia. Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset haitalliset tai myönteiset ympäristövaikutukset, eivätkä positiiviset vaikutukset aluetalouteen. Nollavaihtoehdon toteutuessa Yhteistuulen tuulivoimahanke ei edesauta Suomen pyrkimyksiä lisätä uusiutuvan energian tuotantoa ja siten vähentää haitallisia päästöjä sekä ilmastovaikutuksia.

# 28 VAIHTOEHTOJEN VERTAILUT JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

## 28.1 Vaihtoehtojen vertailu

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset vaikutustyypeittäin tiivistetysti taulukkomuodossa (Taulukko 100). Taulukossa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Laajemmin vaikutuksia on käsitelty kunkin aihealueen omassa luvussa. Vaikutuksen merkittävyys on määritetty ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja suunta sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutukset on arvioitu ilman vaikutusten lieventämis- tai vähentämistoimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VE0 uusia voimaloita ei rakenneta ja hankkeesta aiheutuvat negatiiviset sekä positiiviset vaikutuksen jäävät toteutumatta.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ero perustuu pääasiassa voimalamäärään. Yksittäisten voimaloiden sijainti pysyy vaihtoehdoissa samana, ja voimalat sijoittuvat molemmissa toteutusvaihtoehdoissa pääasiassa samaan osaan hankealueita. Voimaloiden lukumäärällä on vain pieniä eroja vaikutuksissa eri vaikutustyyppeihin. Mahdollinen eroavaisuus on kerrottu sanallisesti vaikutustyypin kohdalla.

*Taulukko 100. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehtojen yhteenveto ja vaihtoehtojen vertailu vaikutustyypeittäin.*

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

| **Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | **VE0** | **VE1** | **VE2** |
| Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö ja asutus. | Hankealueet sijoittuvat toiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta ja entistä turvetuotantoaluetta rakennetuksi alueeksi. Vaikutukset kohdistuvat osin myös metsätalousalueille ja kosteikoille tyypilliseen virkistyskäyttöön. Tuulivoima-alueen toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista. Hankealueet eivät sijoitu voimassa olevassa maakuntakaavassa tuulivoimaloiden alueelle. Vireillä olevassa Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan luonnoksessa hankealueet sijoittuvat pääosin potentiaaliselle tuulivoimaloiden alueelle (tv-3) ja viranomaislausunnoilla olevassa kaavaehdotuksessa Pärjän alue sijoittuu osin tuulivoimaloiden alueelle (tv-1), mutta Kivarin alue on jätetty pois ko. kaavaehdotuksesta. Hankealueet sijoittuvat riittävän etäälle asutuksesta. | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |
| Maisema ja rakennettu kulttuuriympäristö | Kivarin ja Pärjän hankealueilla sekä lähialuevyöhykkeellä on runsaasti metsää. Lähialueen maisema on rakenteeltaan ja luonteeltaan | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |

| Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | melko tavanomaista lukuun ottamatta Livojoki-vartta ja Kuopusjärvien ympäristöä. Maiseman sietokyky on pääasiassa hyvä lukuun ottamatta edellä mainittuja alueita, joiden osalta se on heikohko. Maakunnallisia rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita, joista yksi on myös maakunnallisesti arvokas maisema-alue, sijoittuu lähialuevyöhykkeelle useita. Osaan arvokohteista näkyvyyttä ei ole lainkaan tai se on melko vähäistä. Pärjänsuon joihinkin osiin voimalat näkyvät varsin hallitsevasti. Nurmiharjun pistemäisessä kohteessa ne “vievät voimaa” itse kohteelta. Paikallisesti vaikutukset voivat olla melko suuret.<br>Yhteisvaikutuksia kolmen muun hankkeen kanssa syntyy lähinnä joiltakin riittävän suurilta soilta. Silloin joutuu kääntymään katselupisteessä toiseen suuntaan tai kääntämään päätään, jotta näkisi toisen/toisten hankkeiden voimaloita. Iso-Kuopusjärven itärannan eteläosista voi myös nähdä Kupinavaaran voimaloita, tosin toisessa suunnassa. | | | |
| | Välialueen maisema on hyvin pitkälti samankaltaista kuin lähialueen maisema. Topografialtaan se on kuitenkin huomattavasti vaihtelevampaa kuin lähialueen maisema. Erityisesti Pärjän hankealueesta koilliseen ja itään sijoittuu jylhiä vaaroja. Välialueella on joitakin valtakunnallisia arvoalueita ja lukuisia maakunnallisia kohteita, joista useat ovat pistemäisiä. Moniin arvokohteisiin näkyvyyttä ei ole lainkaan tai se on vähäistä kummassakaan vaihtoehdossa. Maisemavaikutukset ovat etäisyydestä ja melko sulkeutuneesta maisemasta johtuen korkeintaan kohtalaisia vaihtoehdossa VE1.<br>Yhteisvaikutuksia saattaa lähinnä syntyä Iso-Syötteeltä. Mahdolliset näkymäalueet ovat hyvin pieniä. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| | Kaukoalueella voimalat sulautuvat maisemaan ja vaikutukset jäävät pääasiassa vähäisiksi, vaikka voimaloita näkyisikin. Enintään kohtalaisia vaikutuksia on paikallisesti vaihtoehdossa VE1. Maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä lentoestevalojen näkymisestä.<br>Vähäisiä yhteisvaikutuksia saattaa lähinnä syntyä Pikku-Syötteen laskettelurinteen yläosista ja joistakin muista korkeista paikoista. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Muinaisjäännökset | Hankealueella sijaitsee kaksi muinaisjäännösaluetta, jotka sijoittuvat niin lähelle tietä, että niiden merkitseminen maastoon on perusteltua. Kyseisillä muinaisjäännösalueilla sijaitsevat pistemäiset | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

| Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | muinaisjäännöskohteet ovat Tuluskangas etelä ja Koivuoja 1.<br>Tien yhteyteen sijoitettavat maakaapelit tulee lähtökohtaisesti sijoittaa siten, että etäisyydet nykyisestä tiestä muinaisjäännösalueisiin ja pistemäisiin kohteisiin eivät pienene. | | | |
| Pintavedet | Kivarin alueen läpi kulkee Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä ojia, kuten Koivuoja hankealueen kaakkoisosassa. Kaksi voimalaa sijoittuu Kivarinjoen välittömään läheisyyteen (T15 ja T16). Voimala T10 sijoittuu Koiraojan välittömään läheisyyteen. Vaikutukset Kivarin alueella on kohtalaiset. Pärjän hankealueen keskiosassa kulkee Majovaoja ja pohjoisosassa Ruo-oja. Vaikutukset Pärjän alueella on kohtalainen-suuri. Vaikutukset pintavesiin ilmenevät hankkeen rakentamisaikana voimalapaikkojen ja tiestön rakentamisen kautta syntyvänä mahdollisena kiintoaine- ja ravinnekuormituksena alueen ojaverkostoon. | Ei vaikutusta | Suuri - - - | Suuri - - - |
| Maaperä, pohjavedet | Hankealueille ei sijoitu rakentamisalueille erityisiä geologisia arvoja ja toiminnasta aiheutuu vain vähäistä haittaa maa- ja kallioperälle. Paikoin turvepohjaisista maalajeista johtuen alueen rakentaminen voi vaatia huomattavia massanvaihtoja ja täyttöjä. Hankealueet eivät sijoitu pohjavesialueelle tai vaikuta alueelliseen vedenhankintaan. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Ilmanlaatu, ilmasto ja hiilijalanjälki | Hankkeella on kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Se vähentää toteutuessaan ilmastopäästöjä nollavaihtoehdon korvaavaan sähköntuotantoon verrattuna. Hiilikädenjäljellä kuvataan tuulivoimahankkeen ilmastohyötyjä, joita voidaan saada hankkeen aikana ja joita ei syntyisi ilman hanketta. Materiaaleista, rakentamisesta ja hiilivarastojen muutoksesta syntyvä alkuvaiheen hiilivelka pienenee nopeasti tuulivoimahankkeen käyttövaiheessa, kun tuulivoimalla korvataan ilmaston kannalta haitallisemmilla energialähteillä tuotettua sähköä ja yhteiskunnan sähköistyessä myös muuta energiantuotantoa.<br>Vaihtoehdon VE1 myönteisten vaikutusten määrä on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, koska suuremmalla voimalamäärällä voidaan tuottaa enemmän tuulivoimaa. Samalla vaihtoehdon VE1 isompi tuulivoimalamäärä merkitsee vaihtoehtoa VE2 suurempia materiaalien ja komponenttien valmistuksen elinkaarivaiheessa aiheutuvia ilmastovaikutuksia. | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |

| Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Kasvillisuus ja arvokkaat luontokohteet | Kasvillisuustyypit alueella ovat kivennäismaalla tavanomaista havupuuvaltaista kangasmetsää. Suurin osa Kivarin alueesta on suota, josta osa suomuuttumia tai turvekankaita. Noin puolet Pärjän alueesta on kivennäismaata ja puolet suota, josta osa suomuuttumia tai turvekankaita. Metsien pirstoutumisen ja reunavaikutteisten alueiden laajenemisen vaikutukset talousmetsien lajistolle ja metsäluontotyypeille. Vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdossa VE1, jossa tuulivoimarakentamisen alle jäävän metsämaan pinta-ala on suurempi ja uutta huoltotiestöä rakennetaan enemmän kuin vaihtoehdossa VE2.<br><br>Kivarin ja Pärjän alueiden luontoarvot ovat luonnontilaisten soiden lajistossa ja luontotyypeissä, pienvesissä (lähteet, norot, purot, pienet lammet) ja niiden lähiympäristöissä, virtavesissä ja niiden lähiympäristöissä (puronvarsikorvet ja -lehdot) sekä vanhemman metsän kuvioissa. Kivarin alueella on useita luonnontilaltaan edustavia suoluontokonaisuuksia. Kivarin alueelta tulkittiin 56 arvokasta luontokohdetta, Pärjän alueelta 47 arvokohdetta. Luontokohteet sijaitsevan pääosin etäällä suunnitelluista voimalapaikoista eivätkä niiden ekologiset olosuhteet vaarannu.<br><br>Tiestön parantaminen Kivarin alueella aiheuttaa suuria vaikutuksia yhdelle lähdeympäristölle. Pärjän alueella tiestön rakentaminen ja parantaminen aiheuttaa erittäin suuria vaikutuksia yhdelle luontokohteelle, suuria vaikutuksia kahdelle kohteelle sekä kohtalaisia ja vähäisiä vaikutuksia usealle luontokohteelle. Vaikutukset ovat samansuuruiset molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutuksia voidaan lieventää tarkemmassa tiesuunnittelussa.<br><br>Huomionarvoisten kasvilajien kasvupaikat sijaitsevat riittävän etäällä tuulivoimahankkeen rakenteista niin, ettei vaikutuksia muodostu. | Ei vaikutusta | Kohtalainen<br>- - | Kohtalainen<br>- - |
| Pesimälinnusto | Hankealueella esiintyy monipuolisesti pesiviä lintulajeja, joista merkittävin on uhanalainen petolintu, jonka kahdelle reviirille sekä Kivarin että Pärjän hankeosa-alueet sijoittuvat. Vaikutuksia näille reviireille voidaan pitää suurina. Kivarin alueella esiintyy myös useita muita petolintulajeja. Hankkeen vaikutukset tavanomaiseen sekä muuhun suojelullisesti arvokkaaseen pesimälajistoon vaihtelevat vähäisestä kohtalaiseen. | Ei vaikutusta | Suuri<br>- - - | Suuri<br>- - - |
| Muuttolinnusto | Hankkeen vaikutukset alueen läpi muuttavalle linnustolle arvioidaan vähäiseksi. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

| Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| Eläimistö | Yleisesti eläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaikutuksia aiheuttavat elinympäristöjen pirstoutuminen ja ihmistoiminnan lisääntyminen tuulivoima-alueilla. Häiriövaikutus on suurimmillaan rakentamisaikana. Suurpetoihin ja muihin direktiivilajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi. Tuulivoimarakentamista ei osoiteta viitasammakon potentiaalisille lisääntymis- ja levähdyspaikoille. Liito-oravaan ei arvioida kohdistuvan lainkaan vaikutuksia, sillä lajista ei tehty havaintoja, liito-oravalle soveliaita alueita on vain vähän lähinnä Pärjän alueella, ja lajille soveliaat elinympäristöt säilyvät. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen- |
| Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja niitä vastaavat alueet | Lähimmille Natura-alueille kohdistuu korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia yksittäisiin lintulajeihin kohdistuvien vaikutusten kautta. Maakuntakaavan LUO-1 alueelle kohdistuu lieventämistoimenpiteet huomioiden vähäisiä vaikutuksia. FINIBA-alueisiin kohdistuvat vaikutukset ovat samat kuin Natura-alueisiin. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys | Ohjearvoja ylittäviä melu- ja välkevaikutuksia ei synny asuin- tai vapaa-ajan rakennuksille. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| | *Metsästys*<br>Hankealueen välittömässä läheisyydessä metsästäville seuroille ja valtion maille kohdistuva maiseman muutos sekä riistalajien esiintymiseen kohdistuvat häiriötekijät ja nykyisten kulkureittien mahdolliset vähäiset muutokset.<br>Vaikutuksia varsinaisesti hankkeen rakenteiden alueella metsästäville ei voitu kohdennetusti arvioida. Yleisesti ottaen rakentamisen aikana metsästys estyy, mutta rajoitukset ovat lyhytaikaisia. Hanke pirstaloi vähäisesti yhtenäisiä metsästysalueita ja lisää todennäköisesti vähäisesti alueelle suuntautuvaa liikennettä ja ihmistoimintaa. Totutussa metsästyksen toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset, jotka voivat vaikuttaa esimerkiksi joidenkin metsästystapojen toteutukseen, mutta pääosin metsästystä voi jatkaa kuten ennenkin. Maisemassa tapahtuu muutoksia, jotka voidaan kokea metsästyksen miellyttävyyttä heikentävänä. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Liikenne | Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat hankkeen rakentamisvaiheessa. Rakentamisesta aiheutuva liikennehaitta tuulivoima-alueen lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan melko lyhytaikainen ja luonteeltaan tilapäinen, joten vaikutukset liikenteen toimivuuteen ja | Ei vaikutusta | Kohtalainen - - | Kohtalainen - - |

| Tuulivoimahankkeen vaihtoehtojen vertailu | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vaikutuksen kohde | Vaikutuksen aiheuttaja | Vaikutuksen merkittävyys | | |
| | | VE0 | VE1 | VE2 |
| | turvallisuuteen ovat kokonaisuutena ohimeneviä. Tuulivoima-alueen toiminnan aikana liikenteeseen ei kohdistu oleellisia vaikutuksia. | | | |
| Elinkeinotoiminta | Alue on pääosin metsätalouskäytössä. Hankealueen teiden parantamisen ja uusien teiden rakentamisen myötä alueen saavutettavuus paranee. Hankkeen suurimmat hyödyt kohdistuvat kuntatalouteen ja työllisyyteen. Luonnonvarojen hyödyntämiseen ja elinkeinoihin vähäinen kielteinen vaikutus. | Ei vaikutusta | Vähäinen + | Vähäinen + |
| Matkailuelinkeino | Maisemassa tapahtuva muutos luonnon ihailuun, reittien virkistyskäyttökokemukseen mahdollinen vaikutus. Vaikutukset reittien käyttäjien kokemukseen. Matkailuyritysten mahdollisuudet kehittää reittejä ja muuta toimintaa alueella. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |
| Poroelinkeino | Hanke aiheuttaa vähäisiä suoria laidunmenetyksiä ja ihmistoiminnan alueella arvioidaan kasvavan nykytilanteeseen nähden vähäisesti. Hankeen keskeinen sijainti laidunalueilla ja poronhoitotyöalueilla kuitenkin korostaa häiriövaikutuksia.<br>Kivarin ja Pärjän alueiden vaikutukset on tuulivoimaloiden toiminnan aikana arvioitu kohtalaisen kielteisiksi porojen laidunten käyttöön, poronhoitotöille sekä sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin.<br>Kuitenkin rakennusaikana haitat on arvioitu suuriksi Kivarin alueella molemmissa vaihtoehdoissa, sillä rakentamista kohdistuu porojen vasomapaikoille ja tärkeille kesälaidunalueille, mikä nostaa riskiä vasakuolleisuudelle sekä porojen kulkeutumiselle vilkasliikenteisille teille ja kaupunkialueille. | Ei vaikutusta | Suuri - - - | Suuri - - - |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen | Tuulivoimaloiden ja rakennettavan tiestön vaatimilla alueilla metsätalouden harjoittaminen ja luonnonvarojen hyödyntäminen (esim. marjastus ja metsästys) estyvät tuulivoimaloiden rakentamisen ajaksi. Rakentamisen jälkeen alueen luonnonvaroja voi hyödyntää samalla tavalla kuin aikaisemminkin. Tuulivoimaloiden ja tuulivoima-alueen infrastruktuurin rakentamisessa käytetään uusiutumattomia luonnonvaroja. Voimaloiden huollossa syntyvän jätteen määrä on pieni ja niiden käsittely ja kierrättäminen on säädeltyä. Käytöstä poistamisen jälkeen tuulivoimaloissa käytettävät materiaalit ovat lapoja lukuun ottamatta lähes täysin kierrätettävissä. | Ei vaikutusta | Vähäinen - | Vähäinen - |

# 29 EHDOTUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMAKSI

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan toiminnan harjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on mm. tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, ja käynnistää tarvittavat toimenpiteet, jos toiminnasta aiheutuu merkittäviä haittoja. Ympäristövaikutusten seurantaa koskevat velvoitteet määrätään hankkeen lupapäätösten lupaehdoissa ja ympäristöviranomainen hyväksyy lopullisen tarkkailuohjelman.

YVA-selostuksessa esitetään ehdotus hankkeen seurantaohjelmaksi. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Seurannalla saadaan tietoa tuulivoimaloiden rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutuksista, mikä tuottaa tietoa hankkeen riskienhallinnalle, hankkeesta vastaavalle sekä eri sidosryhmille. Lisäksi seuranta tuottaa arvokasta lisätietoa käytettäväksi myöhemmissä vaiheissa, vastaavien tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja päätöksentekoon.

Ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Tuulivoimahankkeessa ympäristöluvan tarpeen määrittävät paikalliset viranomaiset eli käytännössä kunta tai kaupunki, jonka alueelle tuulivoimaloita suunnitellaan. Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan, jos tuulivoimalan toiminnasta saattaa aiheutua lähiasutukselle naapuruussuhdelaissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.

Seuraavassa on esitetty yleispiirteinen ja esimerkinomainen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta.

## 29.1 Linnusto

Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankealueen  pesimälinnustoa sekä alueen kautta muuttavaa linnustoa ehdotetaan seurattavan hankkeiden rakentamisvaiheen aikana sekä tuulivoima-alueen toiminnan aikana. Hankkeen YVA-menettelyiden aikana toteutetut linnustoselvitykset kuvaavat tilannetta ennen tuulivoimaloiden rakentamista.

Kivarin ja Pärjän hankealue sijoittuu alueen merkittävimpien lintujen muuttoreittien ulkopuolelle, jossa lintujen muutto on selvästi vähäisempää ja hajanaisempaa. Alueelle rakennettavilla tuulivoimaloilla tulee todennäköisesti olemaan vähäistä vaikutusta lintujen muuttokäyttäytymiseen alueella, ja vaikutusten suuruuden todentamiseksi alueen kautta muuttavaa linnustoa ehdotetaan tarkkailtavan kevät- ja syysmuuttokaudella hankkeen toteuttamisen jälkeen. Linnustovaikutusten seurannan kevät- ja syysmuutontarkkailun tulee olla työmäärältään riittävää ja ajallisesti kattavaa, jotta seurannan aikana saadaan riittävä kuva alueen kautta kulkevasta lintujen muutosta ja lintujen käyttäytymisestä tuulivoimaloiden läheisyydessä. Tuulivoima-alueen kautta kulkevaa kevätmuuttoa ehdotetaan seurattavaksi 10 päivän ajan maaliskuun lopun ja toukokuun lopun välisenä aikana. Syysmuuttoa ehdotetaan seurattavan 10 päivän ajan elokuun puolivälin ja marraskuun lopun välisenä aikana. Muutontarkkailua ehdotetaan suoritettavaksi kahden peräkkäisen kevät- ja syysmuuttokauden ajan tuulivoima-alueen valmistumisen jälkeen sekä yhden kevät- ja syysmuuttokauden ajan viisi vuotta tuulivoima-alueen käyttöönoton jälkeen.

Linnustovaikutusten seurannan muutontarkkailun aikana kerätty aineisto ja kokemukset lintujen käyttäytymisestä analysoidaan ensimmäisen ja toisen seurantavuoden jälkeen. Muutontarkkailun tulosten perusteella suunnitellaan mahdolliset vaikutusten lieventämistoimenpiteet, jos niitä on seurantatulosten perusteella tarpeen toteuttaa.

Muutontarkkailun lisäksi tuulivoimaloiden lähiympäristöä haravoidaan silmämääräisesti noin 50–200 m säteeltään olevalta alueelta tuulivoimaloihin mahdollisesti törmänneiden lintujen raatojen etsimiseksi. Raatojen etsintää suoritetaan kevät- ja syysmuutontarkkailun yhteydessä.

Hankealueen pesimälinnuston osalta tarkkaillaan erityisesti suojelullisesti arvokkaiden lajien pesimäkantaa sekä niissä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. Huomiota tulisi kiinnittää alueella esiintyvään lajistoon sekä lintujen reviirien sijoittumiseen ja etäisyyksiin suhteessa tuulivoimaloihin. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää uhanalaisen petolinnun pesinnän seuraamiseen (pesäpaikan sijoittuminen ja pesintämenestyksen selvittäminen). Jos Yhteistuulen tuulivoimahankkeet toteutuvat jossain laajuudessaan, reviirien lintujen seurantaa tulisi jatkaa, jotta saataisiin arvokasta lisätietoa siitä, miten tuulivoiman rakentaminen vaikuttaa reviirin asutukseen tai reviirin lintujen liikkeisiin ja pesimämenestykseen. Tällä hetkellä Suomen oloihin sovellettavissa olevia tutkimustuloksia tuulivoiman vaikutuksista uhanalaisen petolinnun reviireihin on niukasti, joten rakentamisen jälkeiselle seurantatiedolle olisi suuri tarve. Satelliittiseuranta on erinomainen keino saada tietoa lajin käyttäytymisestä ja erityisesti käyttäytymisen muutoksista tuulivoimaloiden läheisyydessä. Kivarin reviirillä elävällä koirasyksilöillä on satelliittilähetin, ja mikäli hanke toteutuu jossain laajuudessaan, seurantaa olisi tärkeää jatkaa, mahdollisesti myös laajentaa hankealueen muidenkin reviirien yksilöihin. Jos uusia lähettimiä tultaisiin hankkimaan, seurantaa tulisi jatkaa niin kauan kuin lähetin lähettää tietoa, ja tarvittaessa kannattaa varustaa reviiriltä vielä uusi yksilö satelliittilähettimellä. Metsähallitus seuraa lisäksi reviirin pesintämenestystä normaalien käytäntöjen mukaisesti koko hankkeen elinkaareen ajan.

Pesimälinnustoselvitysten työmäärän ja menetelmien olisi syytä vastata hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä toteutettuja selvityksiä tulosten vertailukelpoisuuden varmistamiseksi.

Linnustovaikutusten seurannan tulokset ovat tarpeen raportoidaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

## 29.2 Poroelinkeino

### 29.2.1 Seurannan toteutus

Tuulivoimahankkeen vaikutuksia porotalouteen seuraamaan voidaan perustaa työryhmä, johon kuuluu mm. paliskunnan jäseniä, tuulivoimayhtiön edustajia ja edustaja Paliskuntain yhdistyksestä. Ryhmän tavoitteena olisi kehittää ja ylläpitää vuoropuhelua paliskunnan ja tuulivoimayhtiön välillä, jotta mahdolliset ongelmat tai epäkohdat voidaan tunnistaa nopeasti sekä sopeuttaa toimet tilanteen mukaisesti. Ryhmä suunnittelee ja toteuttaa myös seurantaohjelman, jossa arvioidaan, miten hanke vaikuttaa porotalouteen. Tärkeintä, että seurannan riittävyydestä on osapuolten välillä yhteisymmärrys ja, että seurannan toteutuksesta sovitaan myös kirjallisesti, jotta kaikilla osapuolilla on sama käsitys vastuista ja velvollisuuksista.

Porojen hyödyntämistä alueista ja niissä tapahtuvista muutoksista sekä lieventämiskeinojen toimivuudesta saadaan tietoa ensisijaisesti paliskunnalta, mutta arvioinnissa voidaan hyödyntää myös muiden seurantamenetelmien tuloksia, mikäli niitä on käytössä. Elinkeinon kannattavuuden osalta olennaista on porotaloudesta saatavien tuottojen ja poronhoitotöiden kustannusten suhde, jossa tapahtuvia hankkeesta aiheutuvia muutoksia voidaan arvioida mm. seuraavien tekijöiden perusteella:

- teurasporojen määrä ja kunto esim. vasaprosentin tai vasojen teuraspainojen avulla, joiden muutokset voivat kertoa häiriöistä laidunnusolosuhteissa

- poronhoitotöiden määrän tai työkustannusten muutos alueella
- liikenne- ja muiden vahinkojen määrät
- poronhoitajien tai poronhoitoyhteisön sopeutuminen hankkeeseen.

Seurannassa on lisäksi huomioitava ympäristön maankäytössä tapahtuvia muutoksia, jotka voivat vaikuttaa vertailujakson seurantatuloksiin ja, jotka voivat lisätä poronhoidolle aiheutuvia yhteisvaikutuksia.

Seurantaa toteutetaan usein jaksoissa, kuten ennen rakentamista, rakentamisen aikana ja toiminnanaikana. Seurannan kesto tarkentuu yleensä vasta operointivuosien aikana, kun vaikutuksista on saatu jo jonkinlainen käsitys. Kestosta sovitaan yhdessä paliskunnan kanssa.

### 29.2.2 Seurantamenetelmät

*Työryhmäpalaverit*

Työryhmäpalavereissa osapuolet käyvät säännöllistä keskustelua hankkeen vaikutuksista sekä mahdollisten käyttöön otettujen lieventämiskeinojen toimivuudesta ja riittävyydestä, jotta poronhoitoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoiminen onnistuu oikeudenmukaisesti. Palavereita on ensimmäisten operointivuosien aikana syytä pitää tiheämmin.

*Satelliittipantaseuranta*

Seurantapanta-aineistojen avulla voidaan seurata porojen hyödyntämiä laidun- ja vasomisalueita, porojen kulkureittejä sekä näissä rakentamisen myötä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. Seurantaa olisi hyvä toteutetaan kolmivaiheisesti niin, että porojen käyttäytymistä seurataan 1 ennen rakentamista, 2. rakentamisvaiheen aikana sekä 3. tuulivoimaloiden toiminnan aikana. Seurantatuloksien käsittely olisi hyvä tehdä vähintään 1. ja 2. vaiheiden päätyttyä sekä tuulivoima-alueen oltua toiminnassa 3 vuotta.

Hankealueella on toteutettu pantaseurantaa useamman vuoden ajan, joten vertailutietoja ennen rakennusvaihetta on kertynyt jo hyvin käyttöön. Seurannan aikana on kuitenkin suositeltavaa tarkistaa, että pantojen kattavuus on riittävä ja tarvittaessa lisätä pantoja. GPS-pantojen tarjoaman datan käytöstä on sovittava, kuka datan keruusta ja raportoinnista on vastuussa sekä missä ja kuinka kauan kerättyä aineistoa säilytetään.

Pantadatan käyttöön liittyy myös epävarmuuksia, joita on syytä aina huomioida tulosten käsittelyn yhteydessä. Seurantapanta voidaan esimerkiksi syystä tai toisesta joutua vaihtamaan toiselle porolle kesken laidunkauden tai seuranta voi keskeytyä teknisen vian vuoksi. Porojen laidunkierrossa myös tapahtuu luontaista vaihtelua, jolloin todellisesta liikkumisesta saadaan kuva vasta useamman vuoden aikajänteellä.

*Kameravalvonta*

Mikäli tuulivoima-alueella on kameravalvontaa, voivat tuulivoimatoimija ja paliskunta keskustella mahdollisuuksista hyödyntää kameran välittämää kuvaa porojen paikantamisessa. Kameraseurannalla voidaan saada myös lisätietoa porojen käyttäytymisestä tuulivoima-alueella, mutta varsinaisten vaikutusten seurantaan keino soveltuu huonosti. Ongelmaksi muodostuu se, ettei koskaan tiedetä tarkalleen, montako eläintä on jäänyt kokonaan kameroiden ulkopuolella. Kameroiden määrä ja tiheys vaikuttaa epävarmuuden voimakkuuteen.

## 29.3 Melu

Tuulivoima-alueen suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-aluetta kantautuu asukkaiden mukaan

toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoima-alueen toiminnanaikaista melua voidaan tarvittaessa seurata mittauksilla. Mittaukset suoritettaisiin ympäristöministeriön ohjeen 4/2014 “Tuulivoimaloiden melutason mittaaminen altistuvassa kohteessa” mukaisesti. Mittauksia melun laajuudesta riippuen tehtäisiin enintään kolme kertaa vuodessa.

### 29.4 Muu seuranta

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoima-alueesta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoima-alueen vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoima-alue on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastattelemalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoima-alueen toiminnan käynnistymisen jälkeen.

## 30 LÄHTEET


AFRY (2020). Finnish Energy – Low carbon roadmap. Final report. 1 June 2020. https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf

Akordi Oy, Paliskuntain yhdistys ja Suomen Tuulivoimayhdistys. Tuulivoimahankkeiden suunnittelu ja operointi poronhoitoalueella, 2023.

Anttonen M., Kumpula J., & Colpaert A. Range selection by semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. Arctic 64 s. 1–14, 2011.

Aschwanden, J. & Liechti, F. 2020: Test of the automatic bird detection system IdentiFlight®on the test field of WindForS in the context of nature conservation research (NatForWINSENT). Swiss Ornithological Institute, Sempach. 38 s.

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R., & Kerbiriou, C. (2018). Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. Biological Conservation, 226, 205-214.

BirdLife Suomi (2023). FINIBA, IBA ja MAALI-alueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/>

Cameron R.D., Reed D.J., Dau J.R. & Smith W.T. 1992. Redistribution of calving caribou in re-sponse to oil field development on the Arctic Slope of Alaska. Arctic 45: 338–342.

Caorsi, V., Guerra, V., Furtado, R., Llusia, D., Miron, L. R., Borges-Martins, M., Márquez, R. 2019. Anthropogenic substrate-borne vibrations impact anuran calling. Scientific re-ports, 9(1), 19456-10.

CO2data (2023). Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat. Suomen ympäristökeskus SYKE. [elinkaaritietokanta]

Colman, J. E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K., & Mysterud, A. Is a wind-power plant acting as a barrier for reindeer (Rangifer tarandus tarandus) movements? Windlife Biology, 4 s. 439-445, 2018.

Colman, J.E., Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Mysterud, A. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife Research, 59 s. 359-370, 2013.

Coppes, J., Kämmerle, J., Grünschachner-Berger, V., Braunisch, V., Bollmann, K., Mollet, P., . . . Nopp-Mayr, U. (2020). Consistent effects of wind turbines on habitat selection of caper-caillie across Europe. Biological conservation, 244, 108529.

Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Ympäristöministeriö. 31 s.

Digita Oy (2023). AntenniTV:n kartta ja saatavuus. https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/. Viitattu 27.11.2023.

Eftestøl, S., Tsegaye, D., Flydal, K. & Colman, J. E. Cumulative effects of infrastructure and human disturbance: a case study with reindeer." Landscape Ecology 36 s. 2673–2689, 2021.

Energiateollisuus ry 2023. Energiavuosi 2022. Sähkö. 12.1.2023. https://energia.fi/files/4428/Sahkovuosi_2022.pdf

FCG Finnish Consulting Group Oy (2014–2021). Linnustovaikutusten arviointeja ja linnustovaikutusten seurantaraportteja eri tuulivoimahankkeissa ja rakennettujen tuulivoimapuistojen alueella.

Finanssiala ry (2017). Tuulivoimalan vahingontorjunta. Turvallisuusohje

Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E., & Colman, J. E. Effects of wind turbines on area use and behavior of semi-domestic reindeer in enclosures. Rangifer, 2/24 s. 55–66, 2004.

Flydal, K., Tsegaye, D., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J. E. Rangifer within areas of human influence: understanding effects in relation to spatiotemporal scales." Polar Biology 42 s. 1–16, 2019.

Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J. & Brommer, J. E. 2023: The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. Landscape and Urban Planning, vol 231, March 2023, 104636. https://doi.org/10.1016/j.

Geologian tutkimuskeskus (2018a). Maaperä 1:200 000 (Maalajit). <https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/maapera_200k.html>

Geologian tutkimuskeskus (2018b). Happamat sulfaattimaat. 1:250 000 / 1:1 000 000. Geologian tutkimuskeskus. Luettu 26.4.2022. https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html

Geologian tutkimuskeskus (2022). Kallioperä mittakaavaton. <https://tupa.gtk.fi/paikkatieto/meta/bedrock_of_finland_scale_free.html>

Geologian tutkimuskeskus (2023). GTK:n paikkatietotuotteet. <https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>

Gkantou, M., Rebelo, C. and Baniotopoulos, C. (2020). Life Cycle Assessment of Tall Onshore Hybrid Steel Wind Turbine Towers. Energies 13, 15: 3950. https://doi.org/10.3390/en13153950

Glasgow Caledonian University. (2008). Economic impacts of wind farms on Scottish tourism: re-search findings. Publication – Research and analysis, Energy and Climate Change Directorate. Scottish Government. https://www.gov.scot/publications/economic-research-findings-economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/pages/1/

Göransson, B. (2012). How dangerous are wind turbines in cold climate and can we do something about it? <http://winterwind.se/2012/download/6b_Bengt_Gransson.pdf>

Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T. ja Mäkelä, A. Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in Northern Europe and Finland. Ilmatieteenlaitos. Raportteja 2020:3. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/320298/report-review-of-winds-2020-final.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Hanski, I. K., 2006. Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Luonnontieteellinen museo.

Helldin, J.O., Jung, J., Neumann, W., Olsson, M., Skarin, A. & Widemo, F. 2012.The impacts of wind power on terrestrial mammals. A synthesis. Vindval report 6510 s. 1–53.

Helle, T. & Särkelä, M. 1993. The effects of outdoor recreation on range use by semi-domesti-cated reindeer. Scandinavian Journal of Forest Research 8.1-4 (1993): 123-133.

Hiilineutraalisuomi.fi (2021). SYKE - KUNTIEN JA ALUEIDEN KHK-PÄÄSTÖT. Suomen ympäristökeskus. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

Hiilineutraalisuomi.fi (2023a). Kuntien ja alueiden kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus. https://kulutus.hiilineutraalisuomi.fi/

Hiilineutraalisuomi.fi (2023b). Kuntien ja aleuiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Suomen ympäristökeskus [tietokanta]

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:8, Ympäristöministeriö. Helsinki. 78 s.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015. Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin − Kirjallisuuskatsaus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja, Turun yliopiston Brahea-keskus.

Ilmatieteen laitos (2022a). Maailmanlaajuisiin CMIP6-ilmastoskenaarioihin perustuvia ilmastonmuutosskenaarioita. Verkkoraportti 28.03.2022. https://assets.ctfassets.net/hli0qi7fbbos/1sJBYdUbndwx6uB1Ldnfcs/ad144a51396826ff229debbfc951a09b/ilmastonmuutosskenaariot_cmip6_verkko.pdf

Ilmatieteen laitos (2023a). Suomen tutkaverkko. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-tutkaverkko. Viitattu 27.11.2023.

Ilmatieteen laitos (2023b). Suomen tuuliatlas - tuulitiedot Suomen kartalla. Viitattu 3.12.2023. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuuliatlas

Jyväskylän yliopisto (2018). Imperia-hanke. Monitavoitearvioinnin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa. https://www.jyu.fi/science/fi/bio-env/tutkimus/luonnonvarat/imperia-hanke/

Jyväskylän yliopisto (2023). LIPAS – liikuntapaikat karttapalvelu. https://www.lipas.fi/liikuntapaikat. Viitattu 23.11.2023.

Jyväskylän yliopisto (2023b). LIPAS – liikuntapaikat WMS-rajapinta. lipas.cc.jyu.fi/geoserver/lipas/wms?. Viitattu 23.11.2023.

Kainuun liitto (2022). Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi. Ramboll Finland Oy.

Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö. Helsinki. 42 s.

Koljonen, T., Honkatukia, J., Maanavilja, L., Ruuskanen, O-P., Similä, L. & Soimakallio, S. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). Synteesiraportti – johtopäätökset ja suositukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:62, 83 s

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Kumpula, J., Siitari, J., Siitari, S., Kurkilahti, M., Heikkinen, J., & Oinonen, K. 2019. Poronhoitoalueen talvilaitumet vuosien 2016–2018 laiduninventoinnissa: Talvilaidunten tilan muutokset ja muutosten syyt.

Kuusakoski Oy 2023. Kuusakoski rakentaa Suomen ensimmäisen muovikomposiitin kierrätyslaitoksen Hyvinkäälle. 14.2.2023. Viitattu 19.12.2023. https://www.kuusakoski.com/fi/finland/ajankohtaista/2023/muovikomposiittilaitos-hyvinkaalle/

Kytö, I. (2012). Wind energy tourism landscape – Tourists' opinions of wind energy development in Kemijärvi. Maisterivaiheen työ, Yhdyskuntasuunnittelu ja kaavoitus, Arkkitehtuurin laitos. Wind energy in tourism landscape - Tourists' opinions of wind energy development in Kemijärvi (aalto.fi)

Laki ilmailulain muuttamisesta 174/2023.

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastamisesta 603/1977.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017.

Lentopaikat.fi (2023). Suomen lentopaikat. https://lentopaikat.fi/?doing_wp_cron=1701090744.2956368923187255859375. Viitattu 27.11.2023.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, *päivämätön.* Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille ja haittavaikutusten vähentäminen. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Tuulivoimala_taajuusliite.pdf

Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Liikennevirasto (2018). Sähkö- ja telejohdot ja maantiet. Liikenneviraston ohjeita 3/2018.

Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen

Łopucki, R., Klich, D. & Gielarek, S., 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? Environmental monitoring and assess-ment, 189(7), 1-11.

Lounasheimo, J., Karhinen, S.; Grönroos, J., Savolainen, H., Forsberg, T., Munther, J., Petäjä, J. & Pesu, J. (2020). Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005–2018. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. http://hdl.handle.net/10138/316216

Luonnonsuojeluasetus 1066/2023

Luonnonsuojelulaki 9/2023

Luonnonvarakeskus (2021). Puuston ikä ja kasvupaikkatiedot. http://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html

Luonnonvarakeskus (2022). Metsästys. https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsastys/metsastys-2022

Luonnonvarakeskus (2023). Metsävarat. [tilastotietokanta]

Luonnonvarakeskus. Metsäeläinten esiintyminen ja elinympäristöjen käyttö tuulivoimaloiden lähialueilla 2023–2027. https://www.luke.fi/fi/projektit/tuuliriista

Luontodirektiivi (1992/43/ETY).

Maa-aineslaki 555/1981.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Viitattu 4/2024. https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132

Maanmittauslaitos (2023). Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>

May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø. & Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and evolution, 10(16), 8927-8935. https://doi.org/10.1002/ece3.6592

McLure, C.J.W, Rolek, B.W., Dunn, L., McCabe, J.D, Martinson, L & Katzner, T. 2021: Eagle fatalities are reduced by automated curtailment of wind turbines. Journal of Applied Ecology 58/3: ss 446–452. https://doi.org/10.1111/1365-2664.13831

Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Menzel C. & Pohlmeyer K. (1999). Proof of habitat utilization of small game species by means of feces control with “dropping markers” in areas with wind-driven power generators. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 45:223–229.

Metsähallitus (2023). Perinnebiotoopit.

Metsähallitus (2023). Retkikartta-palvelu. <https://www.retkikartta.fi/> Viitattu 23.11.2023.

Metsäkeskus (2023a). Paikkatietoaineistot. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/aineistot-paikkatieto-ohjelmille/paikkatietoaineistot>

Metsäkeskus (2023b). Erityisen tärkeät elinympäristöt -karttapalvelu. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html>

Metsälaki 1093/1996

Metsästyslaki 615/1993

Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H.,

Meyerhoff, J.; Ohl, C.; Hartje, V. (2010). Landscape externalities from onshore wind power. Ener-gy Policy, 38, 82–92.

Motiva 2022. Tuulivoima Suomessa. Päivitetty 26.4.2022. Viitattu 7.12.2023. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa

Muinaismuistolaki 295/1963.

Museovirasto (2024). Museoviraston WFS-rajapinta, suojellut kohteet.

Museovirasto (2024). Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Rakennusperintö. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx. Viitattu 17.1.2024.

Museovirasto (2023). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. www.rky.fi

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 376 s.

Nellemann, C., I. Vistnes, P. J., and Strand. O. 2001. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. Biological Conservation 101 s. 351–360.

Nieminen, M. & Ahola. A. (toim.). 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017. Ympäristöministeriö. 278 s.

Paalatie, H. 2020. Käytöstä poistuneet lavat – mitä niille voidaan tehdä? Julkaistu: 21.12.2020. Suomen Tuulivoimayhdistys ry. Tuulivoimalehti.

Paliskuntain yhdistys. Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa, 2014.

Paliskuntain yhdistys. Poroluvut 2016–2020 taulukko, 2021.

Paliskuntain yhdistys. Tietoja paliskunnista. Viitattu 4/2024. https://paliskunnat.fi/py/paliskunnat/

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Douse, A. & Langston, R. H. W. (2012). Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. Journal of Applied Ecology, 49, 386–394.

Pearce-Higgins, J. W., Stephen, L., Langston, R. H. W., Bainbridge, I. P. & Bullman, R. (2009). The Distribution of Breeding Birds around Upland Wind Farms. The Journal of applied ecology, 46(6), 1323-1331.

Petrova, M.A. (2013). NIMBYism revisited: Public acceptance of wind energy in the United States. Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang. 4, 575–601.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2002). Oulujoen – ja Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 1. Lähtökohdat toimenpiteiden suunnittelulle. Raportteja 8/2022.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2002). Oulujoen – ja Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet. Raportteja 9/2022.

Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa –opas pohjoismaiseen käytäntöön.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016c). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen 2. vaihemaakuntakaava, maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4527.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015a). Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015. Kuntakohtaiset inventointiraportit (Pudasjärvi).

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2015b). Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys. 81 s.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016a). Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla. Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2016b). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavan kaavakartta. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4528.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2018). Maakuntakaavojen informatiiviseen yhdistelmäkarttaan liittyvät maakuntakaavan merkinnät ja -määräykset. 5.11.2018. https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/6313.pdf. Viitattu 11.12.2023.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021a. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla, TUULI-hanke. Susireviiriselvitys. – Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021.

Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021b. Kestävä tuulivoimarakentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke. Viherrakenne ja ekosysteemipalveluselvitys. Pohjois-Pohjanmaan liitto 12/2021. https://www.pohjois-

pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/12/Viherrakenne-ja-ekosys-teemipalveluselvitys-liitteineen.pdf. Viitattu 18.1.2024.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022a). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan karttaluonnos 21.6.2022. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/PP4vmkk_LUONNOS_naht_04082021.pdf. Viitattu 11.12.2023.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022a). Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/A63-.pdf>

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022b). Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava – maakuntakaavamerkinnät ja -määräykset 8.8.2022. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/20220808_merkmaar_P-P-EI-vmkk_kansineen.pdf. Viitattu 11.12.2023.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022c). Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen. Maakuntakaavojen yhdistelmäkartta 18.1.2022. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP_maakuntakaavayhdistelma_www18052022.pdf. Viitattu 11.12.2023.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2022d). Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille. https://kainuunliitto.fi/assets/uploads/2022/10/Pohjois-Pohjanmaan_ja_Kainuun_tuulivoimaloiden_alueiden_liikennoitavyysselvitys_2022.pdf Viitattu 1.2.2024.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023a). Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava vireillä. https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/ilmastomaakuntakaava/. Viitattu 14.11.2023.

Pohjois-Pohjanmaan liitto (2023b). Maakuntakaavoitus https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/. Viitattu 14.11.2023.

Poronhoitolaki 848/1990. Viitattu 4/2024. https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1990/19900848

Poromieslehti 1/23. Porotalouden tilastoja 2021–2022 s. 44–45, 2023.

Poromieslehti 1/24. Porotalouden tilastoja 2022–2023 s. 38–39, 2024.

Posion kunta (2023). Karttapalvelu. https://posio.karttatiimi.fi/. Viitattu 27.11.2023.

Pudasjärven kehitys Oy (2023). Elämyksellinen luontomatkailu. https://www.pudasjarvenkehitys.fi/toimialat/matkailu/. Viitattu 18.12.2023.

Pöyry Oy (2012). Metsähallitus laatumaa. Tolpanvaara-Jylhänvaara tuulivoimapuiston luontoselvitys. 47 s. + 5 liitettä.

Ratu 2017. Ratu-kortisto. Rakennustieto.

Reimers E., Colman J.E. Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response to human activity. Rangifer 26 s. 55–71, 2006.

Reimers, E., Røed, K. H., Flaget, Ø. and Lurås, E. Habituation responses in wild reindeer exposed to recreational activities. Rangifer 1/30 s. 45–59, 2010.

Reimers, E., Eftestøl, S., Tsegaye, D. & Knut, G. Reindeer fidelity to high quality winter pastures outcompete power line barrier effects. Rangifer 1/40 s. 27-40, 2020.

Rydell, J., R. Ottvall, S. Pettersson & M. Green. 2017. The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017. Swedish Environmental Protection Agency. <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Rydell-et-al-2017.pdf>

Sagar, M. & Garrett, P. (2023). Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore EnVentus V162-6.2 MW Wind Plan. Version 1.0, 31.1.2023. Vestas Wind Systems A/S. https://www.vestas.com/content/dam/vestas-com/global/en/sustainability/reports-and-ratings/lcas/LCA%20of%20Electricity%20Production%20from%20an%20onshore%20EnVentus%20V162-6.2.pdf.coredownload.inline.pdf

Savikko, H. & Hokkanen, J. 2023. Tuulivoiman aluetaloudellisten vaikutusten arviointi. https://ilmatar.fi/wp-content/uploads/2023/02/Tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-2.2.2023.pdf

Schöll, E. & Ursula, N. 2021. "Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub-and woodlands." Biological Conservation 256.

Skarin A., Danell Ö., Bergström R. & Moen J. 2004. Insect avoidance may override human dis-turbance in reindeer habitat selection. Rangifer 24(2): 95–103.

Skarin, A., Nellemann, C., Sandström, P., Rönnegård, L. & Lundqqvist, H. 2013. Renar och vindkraft. Studie från anläggningen av två vindkarftparker i Malå sameby. Vindval. Rapport 6564.

Skarin A. & Åhman B. 2014. Do human activity and infrastructure disturb domesticated reindeer? The need for the reindeer's perspective. Polar Biol. 37 s. 1041–1054.

Skarin, A., Nellemann, C., Rönnegård, L., Sandström, P., & Lundqvist, H. 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landscape Ecology s. 1-14.

Skarin A., Sandström, P., Alam, M., Buhot, Y. & Nellemann, C. 2016. Renar och vindkraft II – Vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Sveriges lantbruksuniversitet. Rapport 294.

Skarin, A., & Alam, M. 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecology and Evolution, 7/11 s. 3870–3882.

Skarin, A., Per, S. & Moudud, A. 2018. Out of sight of wind turbines—Reindeer response to wind farms in opera-tion. Ecokogy and Evolution, 8/19 s. 9906–9919.

Spring Advisor. 2023. Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaamisen kehittäminen. Pohjois-Pohjanmaan liitto.

Shaffer, J. A. & Buhl, D. A. 2016. Effects of wind-energy facilities on breeding grassland bird distributions. Conservation biology, 30(1), 59–71.

Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Soimakallio, S. 2020. Rakennusten kuluttaman sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen kasvihuonekaasujen ominaispäästöjen määrittäminen vuosille 2020–2120.

Sitowise Oy (2023). Kivarinjoen valuma-alueen kunnostussuunnitelma. 31.3.2023.

Stokke, B. G., Nygård, T., Falkdalen, U., Pedersen, H. C. & May, R. (2020). Effect of tower base painting on willow ptarmigan collision rates with wind turbines. Ecology and evolution, 10(12), 5670–5679. Saatavilla: https://doi.org/10.1002/ece3.6307

Suomen lajitietokeskus (2023). Laji.fi-tietokanta. <https://laji.fi/>

Suomen luonnonsuojeluliitto (2022). Tuulivoimaa oikeisiin paikkoihin. Luonnonsuojeluliiton Tuulivoimaopas. <https://www.sll.fi/app/uploads/2022/02/SLL_tuulivoimaopas_2022_web.pdf>

Suomen metsäkeskus, 2024. Avoimet paikkatietoaineistot. <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto>

Suomen tuuliatlas (2024). Vuoden tuulennopeus 2500 m. http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023a). Tuulivoimaloiden rakenne. Viitattu 15.1.2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatekniikka/tuulivoimaloiden-rakenne

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023b). Turvallisuus. Viitattu 19.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tuulivoimasta-kunnille/tuulivoima-ymparistossa/turvallisuus

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023c). Tuulivoimalan purkamisen kustannukset. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoimalaraportti-9.8.2023_final.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023d). Jäätäminen. Viitattu 19.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/jaataminen

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023e). Tuulivoimakartta. https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta. Viitattu 27.11.2023.

Suomen Tuulivoimayhdistys ry (2023f). Kysymyksiä tuulivoimasta. Viitattu 19.12.2023. https://tuulivoimayhdistys.fi/media/kysymyksiatuulivoimasta2023_verkkoversio_interactive.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2024. Tuulivoimarakentaminen jatkui vuonna 2023 vilkkaana. Tiedotteet 2.1.2024. https://tuulivoimayhdistys.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tuulivoimarakentaminen-jatkui-vuonna-2023-vilkkaana

Suomen ympäristökeskus (2011). Ilmastonmuutos parantaa tuulivoiman tuotannon edellytyksiä. Ilmasto-opas. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-parantaa-tuulivoiman-tuotannon-edellytyksia

Suomen ympäristökeskus (2022). Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Päivitetty 30.5.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari

Suomen ympäristökeskus (2022b). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B1B9DD667-8DB3-41B8-BDDF-19B6019FF95E%7D>

Suomen ympäristökeskus (2023). Maanpeitteen seuranta. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Seurantatiedot/Maanpeitteen_seuranta

Suomen ympäristökeskus (2023a). Avoin tieto –paikkatietopalvelut. <https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot>

Suomen ympäristökeskus (2023b). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta, Pohjavedet.

Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut-vuosikirja 2018: 148–155.

Sähkömarkkinalaki 588/2013.

Sweco Ympäristö Oy (2014). Mustavaaran kaivoksen osayleiskaava, kaavaselostus. Posio ja Taivalkoski. 71 s.

SYKE (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

SYKE, LUKE, Paliskuntain yhdistys ja Paliskunnat. Poronhoidon rakenteet ja laitumet -paikkatietoaineisto. Viitattu 4/2024.

Taivalkosken kunta (2023). Karttapalvelu. https://taivalkoski.karttatiimi.fi/. Viitattu 27.11.2023.

TAK Research, Pudasjärven kehitys Oy (2023). Matkailun vaikutus Pudasjärvellä. https://www.pudasjarvenkehitys.fi/matkailun-vaikutus-pudasjarvella/. Viitattu 18.12.2023.

Taubmann, J., Kammerle, J., Andren, H., Braunisch, V., Storch, U., Fiedler, W., . . . Coppes, J. (2021). Wind energy facilities affect resource selection of capercaillie Tetrao urogallus. Wildlife biology, 2021(1), 4.

Taylor, K. L., Beck, J. L., & Huzurbazar, S. V. Factors Influencing Winter Mortality Risk for Pronghorn Exposed to Wind Energy Development. Rangeland Ecology & Management, 2/69 s. 108–116, 2016.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2023. Mikromuovit. Viitattu 19.12.2023. https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/mikromuovit

Tilastokeskus (2023). Polttoaineluokitus 2023. https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx

Tilastokeskus (2023a). Kuntien avainluvut. https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS. Viitattu 9.11.2023.

Tilastokeskus 2024b. Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannat: Kunnittainen toimipaikkatilasto 2021. Viitattu 18.1.2024. https://yritystietopalvelu2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/?rxid=6f7050e0-c1ae-431c-84a6-74adc46f3245

Tilastokeskus (2023c). Ruututietokanta 250 m x 250 m, 2022 <https://www.stat.fi/tup/ruututietokanta/index.html>

Tilastokeskus (2024a). Työssäkäynti. Alueella työssäkäyvät (työpaikat) alueen, toimialan, sukupuolen ja vuoden mukaan (Pudasjärvi, koko suomi). Alueella työssäkäyvät (työpaikat) muuttujina Työpaikan alue, Toimiala, Sukupuoli, Vuosi ja Tiedot. PxWeb (stat.fi). Viitattu 18.1.2024.

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. (2014). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry. (päivätty 14.5.2014). 21s. + liitteet.

Tolvanen, A., Routavaara, H., Jokikokko, M., & Rana, P. (2023). How far are birds, bats, and terrestrial mammals displaced from onshore wind power development? – A systematic review. Biological Conservation, 288:110382. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110382

Tsegaye, D., Colman, J. E., Eftestøl, S., Flydal, K., Røthe, G., & Rapp, K. Reindeer spatial use before, during and after construction of a wind farm. Applied animal behaviour science, 195 s. 103–111, 2017.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes (2023). Kaivosrekisterin karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/Kaivosrekisteri/index.html#

Tyrväinen, L., Järviluoma, J., Nikkola, K. & Silvennoinen, H. (2012). Selvitys matkailijoiden suhtautumisesta Mielmukkavaaran tuulipuistohankkeeseen. Metlan työraportteja. Metsäntutkimuslaitos. http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-40-2372-9

Uusiouutiset 2022. Ensimmäiset tuulimyllyjen lavat kierrätetty onnistuneesti Suomessa. 6.9.2022. Viitattu 19.12.2023. https://www.uusiouutiset.fi/ensimmaiset-tuulimyllyjen-lavat-kierratetty-onnistuneesti-suomessa/

Vesilaki (587/2011)

Viestintävirasto (2020). Tuulivoiman vaikutukset radiojärjestelmille, työryhmän raportti. https://www.viestintavirasto.fi/viestintavirasto/ajankohtaista/2016/ratkaisujatuulivoimastajohtuviinongelmiinonhaettuyhteistyolla.html

Vistnes I., Nelleman C., Jordhøy P. & Strand O. 2001. Wild reindeer: Impacts of progressive in-frastructure development on distribution and range use. Polar Biol. 24: 531–537.

Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhoy, P., and Strand, O. 2004. Effects of infrastructure on migration and range use of wild reindeer. Journal of Wildlife Management 68 s. 101–108.

Vistnes, I., & Nellemann, C. 2008. The matter of spatial and temporal scales: a review of reindeer and caribou response to human activity. Polar Biology 4/31 s. 399-407.

Voigt, C.C., Rehnig, K., Lindecke, O. & Pētersons, G. 2018. Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants Ecology and Evolution.

Väisänen, R. A., Lammi, E. and Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto (Distribution, numbers and population changes of Finnish breeding birds). – Otava.

Väylävirasto (2023). Tierekisteri.

Walter, D., Leslie, D.M., & Jenks, J.A. Response of Rocky Mountain Elk (Cervus elaphus) to wind-power Development. The American Midland Naturalista, 2/156 s. 363–375, 2006.

Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Ympäristöministeriö.

Weckman & Yli-Jama (2003). Mastot maisemassa. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.

Wind Energy Advisory (2021). Wind Energy FAQs: Carbon and GHG Payback Period. Ministry of Foreign Affairs of Denmark, the Trade Council. https://www.offshorewindadvisory.com/faqs-ghg-payback/

Wind Europe (2017). Background paper on the environmental impact of wind energy – a contribution to the circular economy discussion. Maaliskuu 2017. https://windeurope.org/intelligence-platform/product/background-paper-on-the-environmental-impact-of-wind-energy/

Wind Europe (2021). Wind industry calls for Europe-wide ban on landfilling turbine blades. Artikkeli. https://windeurope.org/newsroom/press-releases/wind-industry-calls-for-europe-wide-ban-on-landfilling-turbine-blades/

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus (2021). Suomen lajien alueellinen uhanalaisuusarviointi 2020. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>

Ympäristöministeriö (1993). Maisemanhoito. Maisematyöryhmän mietintö I, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Ympäristöministeriö (1999). Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.

Ympäristöministeriö (2013). Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Suomen ympäristö 3/2022, 152 s.

Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013, rakennettu ympäristö, 60 s.

Ympäristöministeriö (2014). Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.

Ympäristöministeriö (2016a). Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6 | 2016. Rakennettu ympäristö. 25 s.

Ympäristöministeriö (2016b). Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 1/2016.

Ympäristöministeriö (2016c). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2016

Ympäristöministeriö (2017). Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 252/2017 (Finlex).

Ympäristöministeriö (2017). Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 277/2017 (Finlex).

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus (2021). Pohjois-Pohjanmaa Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_16%20Pohjois-Pohjanmaa.pdf.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014