



Pudasjärven kaupunki

# Yhteistuulen tuulivoi- mapuiston osayleis- kaava, Kivari etelä

---

KAAVASELOSTUS (VALMISTELUVAIHE)

## Sisällys

1	Perus- ja tunnistetiedot.....	10
1.1	Tunnistetiedot .....	10
1.2	Kaavan tausta ja tarkoitus .....	10
2	Tiivistelmä .....	11
2.1	Kaavaprosessin vaiheet .....	11
2.2	Yleiskaavan sisältö .....	12
2.3	Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus .....	12
3	Osallistuminen ja vuorovaikutus .....	15
3.1	Osalliset .....	15
3.2	Osallistuminen.....	15
4	YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa .....	16
4.1	YVA-menettely .....	16
4.2	YVA-vaihtoehdot .....	18
4.3	Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn .....	20
4.4	Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi .....	21
5	Suunnittelun tavoitteet .....	22
5.1	Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset.....	22
5.2	Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle.....	24
5.3	Alueelliset tavoitteet .....	25
5.4	Pudasjärven kaupungin tavoitteet .....	25
5.5	Hankeesta vastaavan tavoitteet .....	26
5.6	Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet .....	26
6	Yleiskaavan suunnittelun eteneminen .....	27
6.1	Kaavoituksen vireilletulo (loppuvuosi 2022) .....	27
6.1	Yleiskaavan valmisteluvaihe (kevät-kesä 2024) .....	27
6.2	Yleiskaavan ehdotusvaihe (loppuvuosi 2024) .....	27
6.3	Yleiskaavan hyväksymisvaihe (alkuvuosi 2025).....	28
7	Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset .....	29
7.1	Yleiskaavaluonnos .....	29
7.2	Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö.....	29

7.3	Yleiskaavan merkinnät ja määräykset .....	30
7.4	Koko yleiskaava-aluetta koskevat määräykset.....	32
8	Yleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset.....	32
8.1	Arvioidut ympäristövaikutukset .....	32
8.2	Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset .....	33
8.3	Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin .....	33
8.3.1	Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimuksiin .....	33
8.3.2	Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT) .....	34
8.4	Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava .....	36
8.4.1	Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava .....	43
8.4.2	Suhde maakuntakaavaan .....	46
8.5	Yleis- ja asemakaavat .....	49
8.5.1	Yleiskaavan suhde alueen voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin .....	52
8.6	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen .....	53
8.6.1	Kaava-alueen maankäytön nykytilakuvaus .....	53
8.6.2	Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö .....	54
8.6.3	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen .....	57
8.6.4	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen .....	58
8.6.5	Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset .....	59
8.6.6	Yhteenveto vaikutuksista .....	60
8.7	Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön .....	60
8.7.1	Lähtötiedot .....	60
8.7.2	Nykytila.....	63
8.7.3	Vaikutukset.....	65
8.8	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön .....	67
8.8.1	Vaikutusten tunnistaminen .....	67
8.8.2	Vaikutusalue .....	67
8.8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	69
8.8.4	Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus .....	70
8.8.5	Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat .....	92
8.8.6	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	95

8.8.7	Yhteenveto vaikutuksista .....	108
8.8.8	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	109
8.9	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin .....	110
8.9.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	110
8.9.2	Nykytila.....	111
8.9.3	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	119
8.9.4	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	122
8.10	Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin.....	123
8.10.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	123
8.10.2	Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila .....	124
8.10.3	Vaikutukset arvokkaille luontokohteille .....	130
8.10.4	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	133
8.11	Vaikutukset linnustoon.....	133
8.11.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	134
8.11.2	Pesimälinnusto .....	135
8.11.3	Muuttolinnusto .....	138
8.11.4	Nykytila.....	139
8.11.5	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	147
8.11.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	152
8.12	Vaikutukset muuhun eläimistöön .....	152
8.12.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	153
8.12.2	Nykytila.....	155
8.12.3	Vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon .....	158
8.12.4	Vaikutukset direktiivilajistoon .....	160
8.12.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	163
8.13	Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin .	164
8.13.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	164
8.13.2	Nykytila.....	164
8.13.3	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	175
8.13.4	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	177
8.14	Meluvaikutukset.....	177
8.14.1	Melun kokeminen .....	177
8.14.2	Lähtötiedot ja menetelmät .....	177

8.14.3	Nykytila.....	180
8.14.4	Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu .....	181
8.14.5	Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu.....	181
8.14.6	Matalataajuinen melu .....	182
8.15	Varjostus- ja välkevaikutukset.....	183
8.15.1	Varjovälkkeen muodostuminen .....	183
8.15.2	Varjovälkkeen lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	183
8.15.3	Välkevaikutukset .....	184
8.16	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen .....	185
8.16.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	185
8.16.2	Nykytila.....	187
8.16.3	Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista .....	193
8.16.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	198
8.16.5	Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen .....	198
8.16.6	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä .....	206
8.16.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	207
8.17	Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	208
8.17.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	208
8.17.2	Nykytila.....	209
8.17.3	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	210
8.17.4	Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävyydestä .....	218
8.17.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	218
8.18	Vaikutukset matkailuelinkeinon.....	218
8.18.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	218
8.18.2	Matkailun nykytila alueella .....	220
8.18.3	Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys.....	221
8.19	Vaikutukset poroelinkeinoon .....	221
8.19.1	Vaikutusten tunnistaminen .....	221
8.19.2	Vaikutusalue .....	223
8.19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	225
8.19.4	Poroelinkeino ja porojen vuodenkierto yleisesti.....	226
8.19.5	Nykytila.....	227
8.19.6	Vaikutusten arviointi .....	239

8.19.7	Haitallisten vaikutusten lieventäminen.....	255
8.20	Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön .....	256
8.20.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	256
8.20.2	Nykytilanne.....	257
8.20.3	Vaikutusten arviointi ja merkittävyys.....	262
8.20.4	Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset .....	266
8.20.5	Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset .....	267
8.20.6	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille .....	267
8.20.7	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	267
8.21	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin.....	268
8.21.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	268
8.21.2	Nykytila.....	268
8.21.3	Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen.....	270
8.21.4	Vaikutukset tutkien toimintaan.....	271
8.21.5	Vaikutukset viestintäyhteyksiin.....	271
8.21.6	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	272
8.22	Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä .....	272
8.22.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	272
8.22.2	Rakentamisen ja purkamisen aiheuttamat onnettomuusriskit.....	273
8.22.3	Vertailu tuulivoimalan perustusten purkamisen vaikutuksista.....	274
8.22.4	Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit.....	275
8.22.5	Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille .....	276
8.22.6	Tulipaloriski .....	276
8.22.7	Kemikaalivuodoista aiheutuvat ympäristöriskit.....	277
8.22.8	Vaikutukset vaaratiedotteiden saatavuuteen .....	277
8.22.9	Mikromuovit.....	277
8.22.10	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	278
8.23	Vaikutukset ilmastoon.....	278
8.23.1	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät .....	278
8.23.2	Ilmastovaikutusten tarkastelu ja laskenta.....	280
8.23.3	Materiaali- ja tuotevaihe.....	280
8.23.4	Rakentamisvaihe .....	281
8.23.5	Tuulivoima-alueen hiilivarasto ja – nieluvaikutukset .....	282

8.23.6	Tuulivoima-alueen käyttövaihe .....	283
8.23.7	Tuulivoima-alueen toiminnan päättymisen.....	284
8.23.8	Nykytila.....	285
8.23.9	Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset .....	285
8.23.10	Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset .....	285
8.23.11	Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset.....	286
8.23.12	Käyttövaiheen ilmastovaikutukset.....	286
8.23.13	Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset.....	287
8.23.14	Ilmastonmuutoksen vaikutukset.....	287
8.23.15	Yhteenveto vaikutuksista.....	288
8.23.16	Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....	292
8.24	Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa .....	292
8.24.1	Arviointimenetelmät .....	292
8.24.2	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	293
8.24.3	Yhteisvaikutukset maisemaan .....	296
8.24.4	Yhteisvaikutukset pintavesiin .....	296
8.24.5	Yhteisvaikutukset linnustoon .....	297
8.24.6	Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin.....	297
8.24.7	Yhteisvaikutukset poroelinkeinoon.....	299
8.24.8	Yhteisvaikutukset liikenteeseen .....	303
8.24.9	Ihmisiin kohdistuvat yhteisvaikutukset .....	303
9	Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus .....	305
9.1	Tarvittava maa-ala.....	305
9.2	Tuulivoimapuiston rakenteet .....	305
9.2.1	Tuulivoimaloiden rakenne.....	306
9.2.2	Tuulivoimalan konehuone.....	307
9.2.3	Lentoestemerkinnot .....	308
9.2.4	Tuulivoimaloiden perustamistekniikat.....	310
9.3	Sähkönsiirron rakenteet .....	311
9.4	Tieverkosto .....	311
9.5	Tuulivoimapuiston rakentaminen .....	311
9.6	Huolto ja ylläpito .....	312

9.7	Käytöstä poisto.....	312
9.8	Turvaetäisyydet.....	314
10	Toteutuksen ajoitus ja seuranta.....	314
10.1	Rakennusluvut ja toteutusaikataulu.....	314
10.2	Melu- ja varjostusmallinnuksien päivittäminen.....	314
10.3	Tutka- ja radiojärjestelmät.....	315
10.4	Maanvuokrasopimukset ja korvaukset.....	315
10.5	Muinaisjäännösten huomioon ottaminen.....	315
10.6	Happamat sulfaattimaat.....	315
10.7	Pelastustoimiin varautuminen.....	315
10.8	Ehdotus ympäristövaikutuksen seurantaohjelmaksi.....	315
10.8.1	Linnusto.....	316
10.8.2	Poroelinkeino.....	317
10.8.3	Melu.....	318
10.8.4	Muu seuranta.....	318
11	Yhteystiedot.....	319

## Liitteet

- Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet sekä vastineet
- Liite 2. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
- Liite 3. Näkymäalueanalyysi ja havainnekuvasovitteet
- Liite 4. Arkeologinen inventointiraportti, Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu Oy
- Liite 5. Luonto- ja linnustaselvitysraportti
- Liite 6. Uhanalaisen lintulajin selvitysraportti  
*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN*
- Liite 7. Natura-arviointiraportti Ohtosensuo (FI1103802, SAC/SPA)  
*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN*
- Liite 8. Natura-arviointiraportti Soininsuo-Kapustasuo (FI1103804, SAC/SPA)  
*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN*
- Liite 9. Natura-arviointiraportti Ruosuo-Isosuo (FI1103809, SAC/SPA)  
*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN*
- Liite 10. Natura-arviointiraportti Syöte (FI1103828, SAC/SPA)  
*SALASSA PIDETTÄVÄ, VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN*
- Liite 11. Asukaskyselyn yhteenveto
- Liite 12. Melumallinnusraportti, Etha Wind Oy
- Liite 13. Varjostusmallinnusraportti, Etha Wind Oy
- Liite 14. Koontikartat
- Liite 15. 1. viranomaisneuvottelun muistio, 16.05.2024



FCG:n kaavaa laativaan työryhmään kuuluvat:

Asiantuntija	Tehtävä
<b>Erika Brusila</b> FM, maantiede	Projektipäällikkö, vastaava kaavanlaatija Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen
<b>Terhi Wendelin</b> FM, maantiede	Suunnittelija Vaikutukset maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen, suunnitelma-asiakirjat
<b>Sini Ollila</b> FM, maantiede	Suunnittelija Paikkatieto, kartat, suunnitelma-asiakirjat
<b>Jari Alatalo</b> Artenomi	Piirtäjä Kaavan piirtäminen

## 1 Perus- ja tunnistetiedot

### 1.1 Tunnistetiedot

Kunta:	Pudasjärven kaupunki
Kaavan nimi:	Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava, Kivari etelä
Kaavan laatija:	FCG Finnish Consulting Group Oy, Erika Brusila, FM Maantiede
Vireilletulo:	30.11.2022 (KH 25.08.2020 § 252)

### 1.2 Kaavan tausta ja tarkoitus

Tämä kaavaselostus käsittelee Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimapuiston Kivarin alueen eteläosan kaavoitusta.

Yhteistuuli Oy suunnittelee kahta tuulivoimapuistoa Pudasjärven kaupungin alueelle. Tuulivoimapuistohankkeet muodostuvat Pärjän ja Kivarin tuulivoimapuistoalueista. Kivarin tuulivoimapuistoalueelle suunnitellaan yhteensä noin 22 voimalan rakentamista. Sekä Pärjän että Kivarin tuulivoimapuistojen alueet on molemmat jaettu kahteen kaava-alueeseen (yhteensä neljä kaavaa). Tämä kaavaselostus koskee Kivarin eteläosan kaavoitusta, johon suunnitellaan yhdentoista voimalan rakentamista.

Tuulivoimapuiston yleiskaavoituksen tarkoituksena on mahdollistaa tuulivoimaloiden rakentaminen alueelle. Koska alueella ei ole tuulipuiston mahdollistavaa kaavaa, edellyttää hankkeen toteuttaminen yleiskaavan laatimista. Yleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena ja sen hyväksyy Pudasjärven kaupunginvaltuusto.

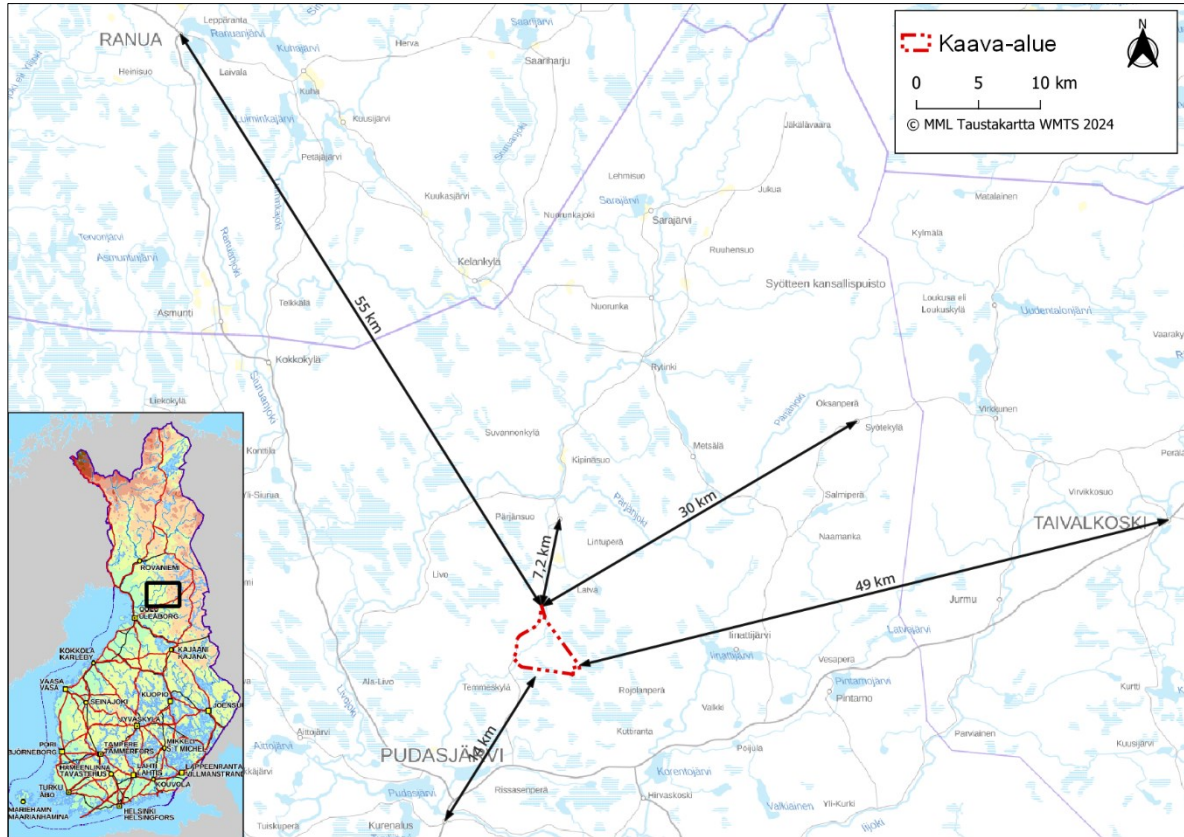
Yleiskaava laaditaan maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana, jota voidaan käyttää yleiskaavan mukaisen tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla).

Hankkeen ympäristöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erillisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä.

Yleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen, sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

Yhteistuuli Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Pudasjärven kaupungille, jonka kunnanhallitus on hyväksynyt 25.08.2020 § 252 ja päättänyt yleiskaavoituksen käynnistämisestä. Yleiskaava on tullut vireille 30.11.2022. Kaavoitustyötä ohjaa Pudasjärven kaupunki. Kaavaa laativa konsultti on Erika Brusila (FM Maantiede) FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Kaavoitusmenettely on tavoitteena saada päätökseen alkuvuonna 2025.



**Kuva 1.** Kaava-alueen sijainti.

## 2 Tiivistelmä

### 2.1 Kaavaprosessin vaiheet

- Yhteistuuli Oy on tehnyt osayleiskaavan laadinnasta aloitteen Pudasjärven kaupungille, jonka kaupunginhallitus on hyväksynyt 25.08.2020 § 252 ja päättänyt yleiskaavoituksen käynnistämisestä.
- Osayleiskaava on tullut vireille 30.11.2022 ja kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelma ovat olleet nähtävillä 14.12.2022–31.1.2023 välisen ajan.
- Hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus järjestettiin Pudasjärven Hyvän olon keskus Pirtissä 18.1.2023. Tilaisuus järjestettiin myös etäyleisötilaisuutena.
- Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 29.04.2024 Teamsin välityksellä.
- Pudasjärven kaupunginhallitus päättää XX.XX.202X § XXX asettaa Pärjän tuulivoimapuiston osayleiskaavan valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville PP.KK.–PP.KK.202X väliseksi ajaksi.
- Kaavan valmisteluvaiheen aineiston nähtävilläoloaikana järjestetään hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus PP.KK.202X klo XX.00. Tilaisuus järjestetään myös etäyleisötilaisuutena.

- Pudasjärven kaupunginhallitus päättää XX.XX.202X § XXX asettaa Pärjän tuulivoimapuiston osayleiskaavan ehdotusvaiheen aineiston ja kaavaehdotuksen MRL:n 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville PP.KK.2022–PP.KK.202X väliseksi ajaksi.
- Pudasjärvellä kaavan hyväksyy kaupunginvaltuusto.

Luettelo täydentyy ja tarkentuu kaavaprosessin edetessä.

## 2.2 Yleiskaavan sisältö

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelä on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueella (tv-alueilla).

Kaava-alueesta vain muutaman prosentin osuudelle osoitetaan rakentamista.

Yleiskaava mahdollistaa laajimmillaan yhteensä 11 tuulivoimalan rakentamisen kaava-alueelle.

Tuulivoimapuisto koostuu tuulivoimalaitoksista perustuksineen, muuntamoista, sekä voimaloita yhdistävistä maakaapeleista ja teistä.

Hankealueella tuotetun sähkön siirtoa suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa yhteistyössä. Alustavasti sähkönsiirron mahdollisina liityntäpisteinä on tunnistettu Muhoksen Pyhänselkä, Vaalan Nuojua tai lin Herva.

Valtaosa kaava-alueesta säilyy metsätalousalueena ja on merkitty kaavaan maa- ja metsätalousvaltaisena alueena M-1-merkinnällä.

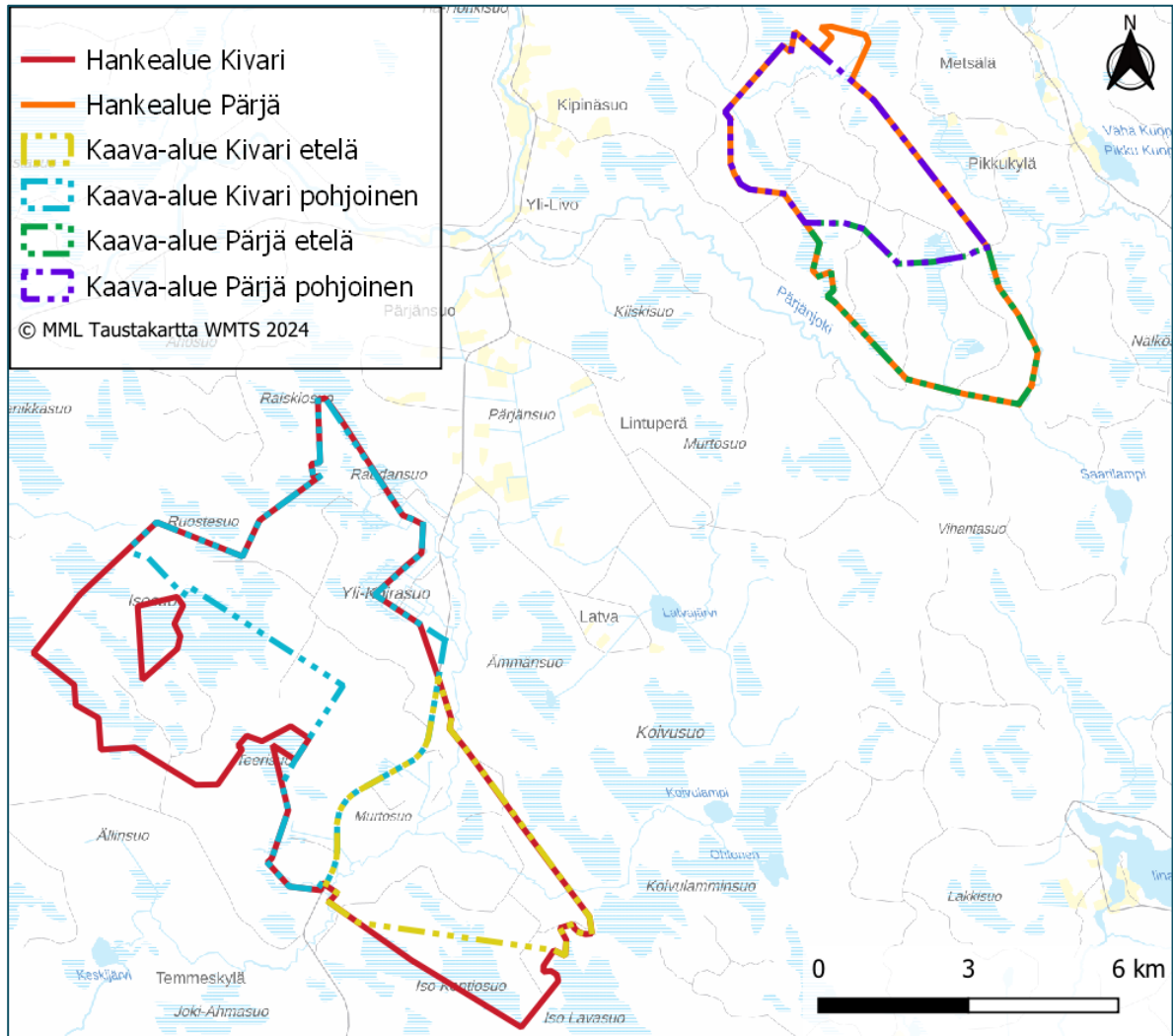
Kaavassa on annettu voimaloiden korkeuteen ja rakentamistapaan liittyviä määräyksiä. Tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.

Kaavassa on osoitettu muinaisjäännökset sm-merkinnällä ja luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet luo-merkinnällä.

Tuulivoimaloiden sijoitussuunnittelu tehdään osana hankesuunnittelua yleiskaavoituksen alkuvaiheessa (tv-alueet). Tuulivoimalaitosten sijaintiin vaikuttavat luonnonolosuhteet, melu- ja varjostusanalyysit sekä voimalaitosvalmistajasta riippuvat voimaloiden väliset minimietäisyydet optimaalisen tuotannon varmistamiseksi. Alueella suoritetaan tuulimittaukset, joiden tuloksien avulla voidaan varmistua tuulivoimalaitosten tarkoituksenmukaisesta sijoittelusta. Tv-alueiden sisällä voimaloiden lopulliset sijainnit määritellään rakennuslupavaiheessa.

## 2.3 Kaava-alueen sijainti ja yleiskuvaus

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. YVA-menettelyssä vaikutukset on arvioitu Pärjän hankealueelta ja Kivarin hankealueelta. Kun tässä kaavaselostuksessa puhutaan Kivarin hankealueesta, tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kun puhutaan Kivari etelän kaava-alueesta, tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista pienempää kaavoitettavaa aluetta, seuraavan kartan mukaisesti. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu Kivarin hankealueen laajuudelta.



**Kuva 2.** Pärjän ja Kivarin hankealueet, sekä kaava-alueet Pärjä pohjoinen, Pärjä etelä, Kivari pohjoinen ja Kivari etelä.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän alue sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä Pudasjärven keskustasta koilliseen. Taivalkosken keskusta sijoittuu lähimmillään noin 49 kilometrin etäisyydelle, ja Ranuan keskusta noin 55 kilometrin etäisyydelle Kivari etelän kaava-alueesta. Kivari etelän kaava-alue on noin 1410 hehtaarin kokoinen.

Kivari etelän kaava-alue on pääosin metsätalousmaata. Kaava-alueella on myös vielä tuotannossa olevaa turvetuotantoaluetta. Kaava-alueella on turvetuotantoa varten rakennettuja teitä ja ojitusta. Kaava-alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Kaava-alueen läpi kulkee Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä virtoja, kuten Koivuoja kaava-alueen keskellä. Kaava-alueen metsät ovat pääosin suhteellisen nuoria. Alueen suot on pääosin ojitettu. Alueella on melko kattava metsäautotieverkko.

Kaava-alueen ympäristö on harvaan asuttua maaseutua. Kaava-alueen ympäristössä asutus on keskittynyt pääasiassa vesistöjen rannoille ja teiden varsille. Alle 10 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsevat Livon ja Pärjänsuon kylät. Näiden lisäksi kylä ja pienkylä on Rissasenperällä (noin 9 km lähimmästä voimalasta etelään) ja Korentokylällä (9,4 km lähimmästä voimalasta kaakkoon). Lähin vapaa-ajan asutus on keskittynyt Livojokivarteen ja Pärjänsuon alueelle kaava-alueen itä-koillispuolelle. Lähin taajama on Pudasjärven

keskustassa noin 12 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta etelään. Alle kahden kilometrin etäisyydelle suunnitelluista voimaloista ei sijoitu yhtään asuin- tai vapaa-ajan rakennusta.

Kaava-alueelle ei sijoitu arvokkaita maisema-alueita tai merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Lähi-alueelle, noin 4,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta, sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö Pärjänsuo sekä maakunnallisesti arvokas maisema-alue Pärjänsuon asutusmaisema.

Kaava-alueelle sijoittuu kolme Museoviraston muinaisjäänösrekisterin muinaisjäänöskohdetta ja yksi muu kulttuuriperintökohde.

Kivarin kaava-alueen itäreunan rajalta, noin kilometrin etäisyydeltä lähimmästä voimalasta alkaa Ohtosensuon Natura-alue (FI1103802). Noin 13,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta sijaitsee myös Soininsuo-Kapustasuon Natura-alue (FI1103804) ja 14 kilometrin etäisyydellä Kaakkurinlammet Natura-alue (FI1103824).

Kivarin kaava-alue sijoittuu lijoen vesistön keski- ja yläosan koskiensuojelualueelle (MUU110040). Kaava-alueella lähin yksityinen suojelualue, Pitämisuon luonnonsuojelualue (YSA255147) sijoittuu alueen eteläpuolelle noin 3,8 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Lähin suojeluohjelmien alue on Ohtosensuon vanhojen metsien suojeluohjelmaan kuuluva alue, joka rajoittuu kaava-alueeseen. Valtion mailla olevista suojelu-alueista lähin on Soininsuon soidensuojelualue (SSA110099) 13,4 kilometriä lähimmästä voimalasta.

## 3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

### 3.1 Osalliset

Osallisia ovat

- kiinteistönomistajat
- ne, joiden asumiseen, työhön tai muihin oloihin valmisteilla oleva kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa:
  - kaavan vaikutusalueen asukkaat, yritykset ja elinkeinonharjoittajat, virkistysalueiden käyttäjät, kaavan vaikutusalueen maanomistajat ja haltijat
- viranomaiset, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
  - Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
  - Pohjois-Pohjanmaan liitto
  - Pohjois-Pohjanmaan museo
  - Pudasjärven kaupunki
  - Puolustusvoimat
  - Taivalkosken kunta
  - Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto
  - Väylä (Liikennevirasto)
  - Luonnonvarakeskus LUKE
  - Metsähallitus
  - Oulunkaaren ympäristöpalvelut
  - Oulu-Koillismaan pelastuslaitos
  - Pohjois-Pohjanmaan sote
  - Metsähallitus
  - Metsäkeskus
  - Traficom
  - Fingrid Oyj
  - Digita Oy
  - Puolustusvoimat, 3. logistiikkarykmentti
  - Pääesikunta, Operatiivinen osasto
  - Fintraffic Lennonvarmistus Oy (ent. ANS Finland Oy)
  - Pohjois-Pohjanmaan Ympäristöterveydenhuolto
- yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään:
  - asukkaita edustavat yhteisöt kuten asukas yhdistykset sekä kylätoimikunnat
  - tiettyä intressiä tai väestöryhmää edustavat yhteisöt, kuten luonnonsuojeluyhdistykset ja riistanhoitoyhdistykset
  - elinkeinonharjoittajia ja yrityksiä edustavat yhteisöt, kuten paliskunnat: Pudasjärven Livon, Pudasjärven ja Pintamon paliskunnat, sekä Paliskuntain yhdistys
  - Erityistehtäviä hoitavat yhteisöt, esim. energia- ja vesihuoltolaitokset

### 3.2 Osallistuminen

Osallisilla on oikeus ottaa osaa kaavan valmisteluun, arvioida sen vaikutuksia ja lausua kaavasta mielipiteensä (MRL 62 §).

Osallisilla ja kuntalaisilla on oikeus antaa kaavasta mielipide valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtävilläoloaikana ja muistutus kaavaehdotuksen nähtävilläoloaikana. Annettuihin mielipiteisiin ja muistutuksiin laaditaan perustellut vastineet.

Keskeisiltä viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä kaavan valmistelu- että ehdotusvaiheessa. Annettuihin lausuntoihin laaditaan perustellut vastineet.

Kaavan vireilletulon ja valmisteluvaiheen nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuudet, joista tiedotetaan kuulutuksien yhteydessä. Kaavan ehdotusvaiheessa järjestetään tarvittaessa kolmas tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaavoja varten on laadittu MRL 63 §:n mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS). Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa on esitelty kaavan laatimisessa noudatettavat osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmät, kerrottu kaavoituksen päätavoitteet, suunnittelun eteneminen ja alustava aikataulu sekä kuvattu kaavoituksen yhteydessä laadittavat selvitykset ja vaikutustenarvioinnit.



*Kuva 3. Yleiskaavoituksen vaiheet sekä osallistumismahdollisuudet.*

## 4 YVA-menettely ja vaikutusten arviointi hankkeessa

### 4.1 YVA-menettely

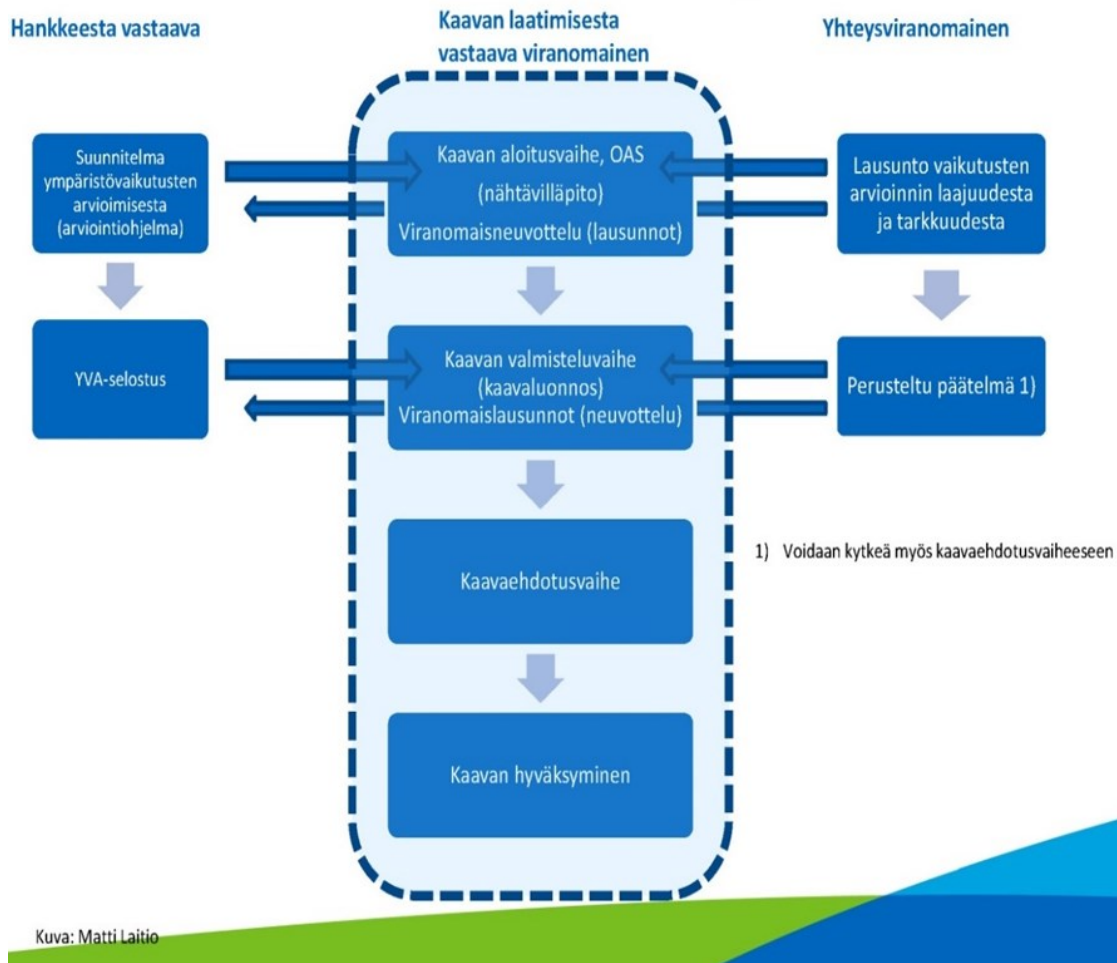
Vaikutusten arviointi on osa tuulivoimarakentamisen suunnittelua. Merkittävien tuulivoimahankkeiden ympäristövaikutukset arvioidaan YVA-lain mukaisessa ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä. Valtioneuvosto on lisännyt 14.4.2011 YVA-asetuksen 6§:n hankeluetteloon tuulivoimapuistot, joissa voimalaitosten määrä on vähintään 10 tai niiden yhteen laskettu kokonaisteho on vähintään 30 MW. Ympäristövaikutusten



arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) liitettä 1 on muutettu tuulivoiman osalta eduskunnan päätöksen mukaisesti seuraavasti: tuulipiston kokonaisteho on säilytetty osana YVA-kynnystä, mutta raja on nostettu 45 megawattiin. Muutos on astunut voimaan 1.2.2019.

Tässä Yhteistuulen hankkeessa tarkastellaan tuulivoimalahanketta, jonka voimalaitosten määrä on yli 10 kappaletta ja kokonaisteho yli 45 MW, joten hankkeeseen sovelletaan automaattisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

## Hanke-YVA kaavamenettelyssä



Kuva: Matti Laitio

**Kuva 4.** YVA-menettelyn suhde maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaprosessiin (Kuva: Ympäristöministeriö, Matti Laitio).

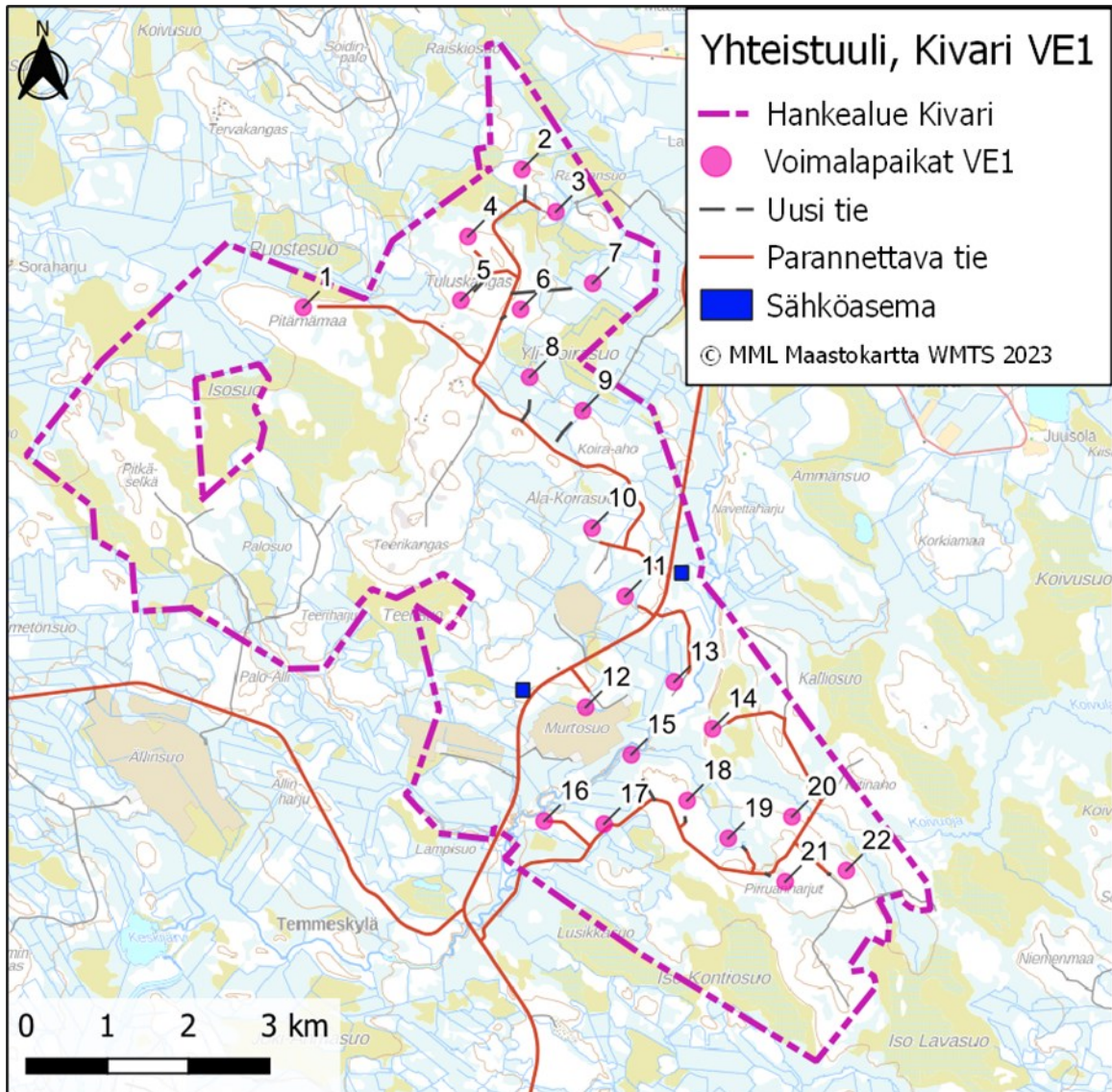
Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukainen ympäristövaikutusten arviointiohjelma sekä maankäyttö- ja rakennuslain 63 § mukainen osallistumis- ja arviointisuunnitelma ovat olleet nähtävillä 14.12.2022–31.1.2023.

Hankkeen YVA-aineisto löytyy osoitteesta: <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/yhteistuulen-tuulivoimahanke-parja-ja-kivari-pudasjarv>

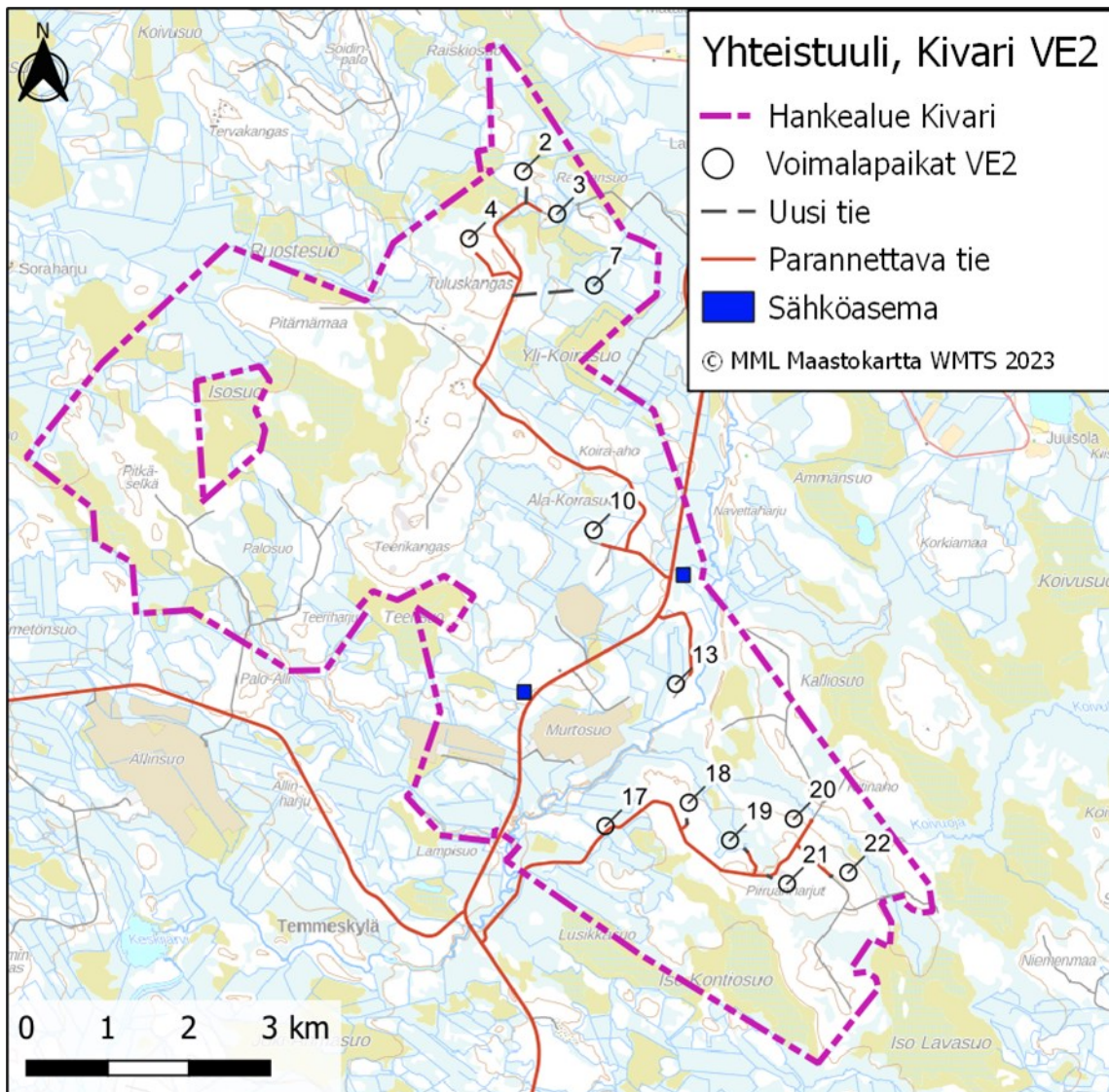
## 4.2 YVA-vaihtoehdot

YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointisuunnitelmassa tulee esitellä hankkeen vaihtoehdot, joista yhtenä vaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen, jollei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. YVA-menettelyssä tarkastellaan Kivari etelän kaava-aluetta osana Yhteistuulen tuulivoimapuistohanketta, jossa hankealue koostuu kahdesta alueesta: Pärjän hankealueesta ja Kivarin hankealueesta. Molemmille hankealueille laaditaan kaksi tuulivoimaosayleiskaavaa. Hankkeen YVA-vaihtoehdot ovat seuraavat:

- VE0: hanketta ei toteuteta
- VE1: 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: 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.
- Sähkönsiirto: 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. Sähkönsiirtoa suunnitellaan erillisessä voimajohdon YVA-menettelyssä, mahdollisuuksien mukaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.



**Kuva 5.** Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Kivarin alueen alustava voimalasijoittelu YVA-vaihtoehdossa VE1.



**Kuva 6.** Yhteistuulen tuulivoimahankkeen Kivarin alueen alustava voimalasijoittelu YVA-vaihtoehdossa VE2.

### 4.3 Yleiskaavan suhde YVA-menettelyyn

Tuulivoimapuiston yleiskaavojen laatiminen toteutetaan rinnan YVA-menettelyn kanssa. **Kivari etelän osayleiskaava perustuu YVA:n vaihtoehtoon VE1**, jossa on yhteensä 22 tuulivoimalaa. Tämä kaavaselostus koskee Kivari etelän kaavoitusta, jossa kaavalla mahdollistetaan enintään yhdentoista voimalan rakentaminen.



Kuva 7. YVA-menettelyn suhde kaavaprosessiin.

## 4.4 Aluetta koskevat selvitykset ja vaikutustenarviointi

Yhteistuulen Kivarin tuulivoimapuistoyleiskaavan vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä.

YVA-menettelyn yhteydessä on tehty ja tehdään seuraavat inventoinnit ja selvitykset, jotka palvelevat myös laadittavaa osayleiskaavaa. Selvitykset vastaavat yleisiä, tuulivoimaa varten laadittavia selvityksiä:

- Laadittavat selvitykset:
  - Arkeologinen inventointi
  - Pesimälinnustaselvitys (10 pv)
  - Metsäkanalintujen soidipaikkainventointi (5 pv)
  - Pöllöselvitys (4 yötä)
  - Päiväpetolintuselvitys (5 pv)
  - Päiväpetolinnun satelliittiseuranta (pesimäkausi 2021)
  - Lintujen kevät- ja syysmuuton tarkkailu (6+6 pv)
  - Lepakkoselvitys (4 yötä)
  - Kasvillisuus- ja luontotyyppi-inventointi (6 pv)
  - Viitasammakkoinventointi (0,5 pv)
  - Liito-oravainventointi (1 pv)
  - Muun lajiston esiintymispotentiaalia arvioidaan kaikkien luontoselvitysten yhteydessä
- Tehtävät mallinnukset:
  - Näkemäalueanalyysi ja havainnekuvat
  - Melu- ja välkemallinnukset
- Kyselyt:
  - Asukaskysely
  - Porotalous selvitys
  - Matkailuselvitys

- Metsästysseurojen haastattelut

Selvitetyt vaikutukset on määritelty yksityiskohtaisemmin hankkeen YVA-selostuksessa. Vaikutustenarviointi on tehty YVA-selostukseen. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, osallisilta saatuihin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittujen suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua.

## 5 Suunnittelun tavoitteet

Suunnittelun lähtökohtina ovat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, ilmastopoliittiset tavoitteet sekä maakunnalliset tavoitteet, jotka sisältyvät maakunnallisiin suunnitelmiin. Näiden lisäksi yleiskaava toteuttaa paikallisia tavoitteita, jotka muotoutuvat Pudasjärven kaupungin ja hankkeen tavoitteista.

### 5.1 Tuulivoimaa koskevat sopimukset ja päätökset

Hankkeen taustalla on hankkeesta vastaavan tavoite vastata osaltaan niihin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, joihin Suomi on kansainvälinen sopimuksin sitoutunut. Hankkeeseen liittyvät kansalliset ja kansainväliset ilmasto- ja energiastратегiat sekä tavoitteet on esitetty seuraavassa taulukossa.

*Taulukko 1. Hankkeeseen liittyvät kansainväliset ja kansalliset ilmasto- ja energiapolitiittiset strategiat.*

Strategia	Tavoite
YK:n ilmastopimus (1992)	Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuden vakauttaminen sellaiselle tasolle, ettei ihmistoiminta vaikuta haitallisesti ilmastojärjestelmään.
Eurooppalainen ilmastolaki	Laki astui voimaan kesällä 2021. Sen myötä EU:n ilmastoneutraalivälikäyttö tavoite 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 ilmastopimus (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 ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmästä, johon kuuluvat pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan 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, pyrkien 95 prosenttiin, vuoteen 2050 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on kirjattu tavoite nielujuen vahvistamisesta.

Strategia	Tavoite
Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma	Vähintään kerran kymmenessä vuodessa tehtävä suunnitelma sisältää pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökaupparektorille 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 kehoitetaan siirtymään pois fossiilisista polttoaineista energianjärjestelmissä vahvistaen toimia tällä, kriittisellä vuosikymmenellä. Päästöjä tulisi vähentää globaalisti 43 % vuoteen 2030 mennessä hallitustenvälisen ilmastopaneeli IPCC:n suositusten mukaisesti.

Taulukko 2. Muita tuulivoimahankkeen suunnittelua ohjaavia ohjelmia, strategioita ja suunnitelmia

Muut ohjelmat ja strategiat	Tavoite
Natura 2000 -verkosto (1998)	Natura 2000 on Euroopan Unionin hanke, jonka tavoitteena on turvata luontodirektiivissä määriteltujen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä. Natura 2000 -verkon 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 liittyy 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.
Pudasjärven tuulivoimaohjelma 2030	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.

## 5.2 Suomen tavoitteet tuulivoimatuotannolle

Yhteistuulen tuulivoimahanke (Pärjä ja Kivari) vahvistaa Suomen energiahuoltoa ja edistää Suomen energiaomavaraisuutta. Lisäksi hanke edesauttaa Suomen hallituksen uuden ilmasto- ja energiastrategian toteuttamista, jonka valtioneuvosto hyväksyi 30.6.2022. Strategian yhtenä tavoitteena on uusiutuvan energian tuotannon edistäminen. Petteri Orpon hallitusohjelman (2023) tavoitteena on, että Suomen energiaomavaraisuutta vahvistetaan kestäväällä 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 vuoteen 2020 mennessä ja tämä tavoite saavutettiin. 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).

Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeessa on arvioitu uusiutuvan energian käytön kasvavan merkittävästi vuoteen 2050 mennessä; noin 50 % vuoden 2020 tasoon verrattuna. Erityisen merkittäväksi kasvu arvioitiin tuuli- ja aurinkoenergian osalta (Koljonen ym. 2021). Sitran (2021) muistiossa arvioidaan sähkönkulutuksen kasvavan yli 20 % 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 sähkötuotannosta. 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 sähkötuotannon arvioidaan kasvavan 8,1 TWh:sta 121 TWh:iin samalla aikavälillä, joka vastaa jopa 72 % tuotetusta sähköstä vuonna 2050 (Sitra 2021). Gasum (2020) puolestaan on omassa ennusteessaan hie-man 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).

## 5.3 Alueelliset tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021–2030 on julkaistu kesällä 2021. Yksi ilmastotyön kärkiteemoista on uusiutuvan energian tuotanto, ”Energian tuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä”. Fossii-lista energiaa korvaavaa uusiutuvan energian tuotantoa edistetään maakunnan vahvuuksiin pohjautuen. Uu-siutuvan energian tuotannon aluevaraukset määritetään hiilinielut säilyttäen. Ilmastotiekartan mukaan Poh-jois-Pohjanmaa on Suomen johtava tuulivoiman tuottaja ja tuotantokapasiteetti kasvaa myös tulevaisuudessa. Pohjois-Pohjanmaan maa-alueiden tuulivoimapotentiaali määritetään TUULI-hankkeessa huomioiden viher-rakennekestävyys sekä kestävä ja taloudellinen sähkönsiirto. Merialuesuunnitelmalla on osoitettu potentiaa-lisia alueita merituulivoiman kehittämiseen Suomen aluevesillä ja talousvyöhykkeellä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2023).

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

Tuulivoimahanke vaikuttaa toteutuessaan monin tavoin alueen työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoima-puisto lisää työllisyyden kasvun ja yritystoiminnan lisääntymisen kautta kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhtei-söverotuloja.

Tuulivoimapuiston merkittävimmät työllisyysvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa. Rakennusvaiheessa tuulivoimahanke työllistää paikallisia suoraan esimerkiksi metsänraivaus-, maanrakennus- ja perustamis-töissä, sekä välillisesti työmaan ja siellä työskentelevien henkilöiden tarvitsemissa palveluissa.

Toimintavaiheessa tuulivoimapuisto tarjoaa töitä suoraan huolto- ja kunnossapitotoimissa ja teiden aurauk- sessa sekä välillisesti mm. majoitus-, ravitsemus- ja kuljetuspalveluissa ja vähittäiskaupassa. Tuulivoimapuis-ton käytöstä poistaminen työllistää samoja ammattiryhmiä kuin rakentaminenkin.

## 5.4 Pudasjärven kaupungin tavoitteet

Pudasjärven kaupunginvaltuusto on 22.5.2023 hyväksynyt Pudasjärven tuulivoimaohjelman 2030 sekä siihen liittyvän kriteeristön. Tuulivoimaohjelmassa määritetään periaatteet, miten tuulivoimarakentamista ohjataan kaupungin alueella tulevaisuudessa. Tuulivoimaohjelma toimii kaupunkistrategian ohessa tarkentavana asia-kirjana hankkeiden toteuttamiskelpoisuuden arvioinnissa ja valmistelussa kaavoitusta koskevaan päätöksen- tekoon. Tuulivoimaohjelman ja tuulivoimahankeselvitysten tavoite on varmistaa ja valita kehityskelpoisimmat ja potentiaalisimmat hankkeet jatkokehitykseen.

Pudasjärven alue on pinta-alaltaan laaja ja melko harvaan asuttu. Tuulivoimaselvityksessä potentiaalisia tuu- livoima-alueita tunnistettiin runsaasti, yhteensä 51 kpl. Tuulivoimarakentamisen vaikutus ympäristöön on kiis- tatta paikallisesti ja seudullisesti merkittävä. Tuulivoimapuistojen ajallinen ulottuvuus on ylisukupolvinen,

joten useiden hankkeiden pitkäaikaisten yhteisvaikutusten näkökulma on kokonaisarvioinnissa keskeistä. Vaikka tuulivoimatuotantoa tarvitaankin tulevaisuudessa paljon, ei ole tarkoituksenmukaista valjastaa kaikkia mahdollisia alueita tuulivoimatuotannolle. Kestävän ympäristön muodostumisen kannalta on tärkeää, että kaupungin alueelle jää myös merkittävä määrä tuulivoimalta vapaita alueita. Näitä alueita tarvitaan muun muassa ekologisia yhteyksiä sekä muita elinkeinoja ja aktiviteetteja, kuten matkailua, poronhoitoa ja virkistystä varten. Lisäksi on tärkeää säilyttää riittävät suojaetäisyydet asutukseen ja arvokkaisiin luonto- ja maisema-alueisiin.

Pudasjärven kaupungin tuulivoimaohjelma 2030 rajoittaa yhtäaikaisten tuotannossa, rakenteilla tai kaavoituksessa olevien tuulivoimahankkeiden määrää kahteentoista (12) hankkeeseen tuulivoimaohjelman voimassaoloajaksi (Pudasjärven tuulivoimaohjelma 2030).

## 5.5 Hankkeesta vastaavan tavoitteet

Hankkeesta vastaavana tässä hankkeessa toimii Yhteistuuli Oy, joka on Puhuri Oy:n sisaryhtiö. Yhteistuuli Oy on suomalainen Pudasjärvellä ja Pudasjärven lähialueilla tuulipuistoja kehittävä ja puistojen 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.

## 5.6 Hankkeen ja yleiskaavan tavoitteet

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

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

Yleiskaavan suunnittelun tavoitteena on toteuttaa tuulivoimapuiston rakentaminen luonnonympäristön ominaispiirteet ja ympäristövaikutukset huomioon ottaen sekä lieventää rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Lisäksi yleiskaavan tavoitteena on ottaa huomioon muut aluetta koskevat maankäyttötarpeet sekä suunnitteluprosessin kuluessa muodostuvat tavoitteet.

## 6 Yleiskaavan suunnittelun eteneminen

### 6.1 Kaavoituksen vireilletulo (loppuvuosi 2022)

Yhteistuuli Oy on tehnyt yleiskaavan laadinnasta aloitteen Pudasjärven kaupungille, jonka kaupunginhallitus on hyväksynyt 25.08.2020 § 252 ja päättänyt yleiskaavoituksen käynnistämisestä.

Yleiskaava on tullut vireille 30.11.2022. Yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelma ovat olleet nähtävillä 14.12.2022–31.1.2023 välisen ajan.

Hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen yleisötilaisuus järjestettiin Pudasjärven Hyvän olon keskus Pirtissä 18.1.2023. Tilaisuus järjestettiin myös etäyleisötilaisuutena.

Nähtävilläolosta ja yleisötilaisuudesta ilmoitettiin paikallislehdessä sekä kaupungin internet-sivuilla. Maanomistajille ilmoitettiin kirjeitse kaavoituksen vireilletulosta ja OAS:sta. Nähtävilläolonaikana osallisille ja muille kansalaisille on annettu mahdollisuus esittää mielipiteensä asiakirjassa esitetyistä osallistumis- ja vuorovaikutusmenetelmistä sekä suunnitellusta vaikutusten arvioinnista. Mielipiteet pyydettiin toimittamaan ensisijaisesti kirjallisena. Kirjalliset mielipiteet ja lausunnot pyydetään toimittamaan osoitteeseen: [kaavoitus@pudasjarvi.fi](mailto:kaavoitus@pudasjarvi.fi) tai Pudasjärven kaupunki, PL 10, Varsitie 7, FI 93101 Pudasjärvi.

Kaavoituksen lähtökohtia ja tavoitteita koskeva 1. viranomaisneuvottelu pidettiin 29.04.2024.

### 6.1 Yleiskaavan valmisteluvaihe (kevät-kesä 2024)

Pudasjärven kaupunginhallitus päättää Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän valmisteluvaiheen aineiston ja kaavaluonnoksen nähtävillä asettamisesta MRL:n 62 §:n ja MRA 30 §:n mukaisesti. Nähtävillä asettamisesta kuulutetaan sanomalehdissä ja kunnan kotisivuilla internetissä.

Osallisilla ja kuntalaisilla on mahdollisuus esittää nähtävilläolonaikana mielipiteensä valmisteluvaiheen aineistosta joko kirjallisesti tai suullisesti. Mielipiteet pyydetään toimittamaan ensisijaisesti kirjallisena. Kirjalliset mielipiteet ja lausunnot pyydetään toimittamaan osoitteeseen: [kaavoitus@pudasjarvi.fi](mailto:kaavoitus@pudasjarvi.fi) tai Pudasjärven kaupunki, PL 10, Varsitie 7, FI 93101 Pudasjärvi.

Kaavan valmisteluvaiheen aineiston nähtävilläolonaikana järjestetään hankkeen YVA-menettelyn kanssa yhteinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Tilaisuus järjestetään myös etäyleisötilaisuutena.

### 6.2 Yleiskaavan ehdotusvaihe (loppuvuosi 2024)

Kaavaluonnoksen nähtävilläolonaikana saadut huomautukset ja lausunnot käsitellään ja niihin laaditaan vastineet. Kaavaehdotuksen laadinnassa huomioidaan YVA-menettelystä saatu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Kaavaan tehdään palautteen pohjalta tarvittavat muutokset.

Osayleiskaavaehdotus asetetaan MRL 65 §:n ja MRA 19 §:n mukaan kaupunginhallituksen päätöksellä julkisesti nähtävillä 30 päivän ajaksi kaupungin ilmoitustaululle.

Nähtävilläolonaikana kaikilla osallisilla on mahdollisuus tehdä muistutus kaavaehdotuksesta. Muistutukset pyydetään toimittamaan ensisijaisesti kirjallisena. Nähtävilläolosta julkaistaan kuulutus sanomalehdissä ja kunnan kotisivuilla internetissä. Kirjalliset muistutukset pyydetään toimittamaan osoitteeseen: [kaavoitus@pudasjarvi.fi](mailto:kaavoitus@pudasjarvi.fi) tai Pudasjärven kaupunki, PL 10, Varsitie 7, FI 93101 Pudasjärvi.

Osayleiskaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta. Saatu palaute käsitellään koosteeksi ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet. Yleiskaavasta järjestetään ehdotusvaiheessa tarvittaessa MRL 66 §:n ja MRA 18 §:n mukainen viranomaisneuvottelu.

Ehdotusvaiheessa ulkopaikkakuntalaisille kaava-alueen maanomistajille tiedotetaan kaavaehdotuksen nähtävilläolosta postitse kunnassa tiedossa olevien osoitteiden mukaisesti. Muistutus on toimitettava kirjallisena Pudasjärven kaupungille ennen nähtävilläolon päättymistä.

Nähtävilläolon yhteydessä järjestetään tarvittaessa vielä tiedotus- ja keskustelutilaisuus.

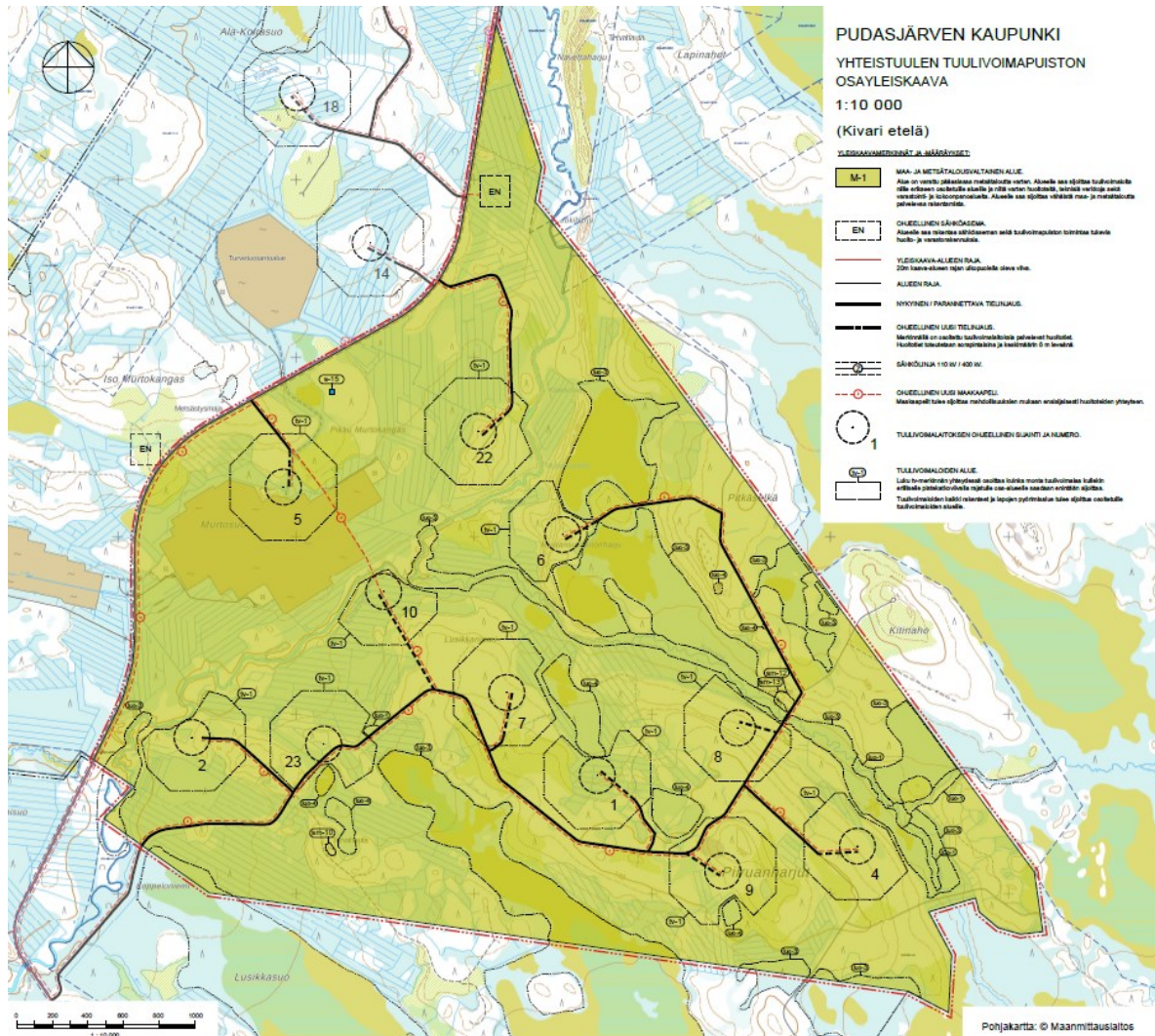
### **6.3 Yleiskaavan hyväksymisvaihe (alkuvuosi 2025)**

Kaavaehdotuksesta annettuihin muistutuksiin ja lausuntoihin annetaan perustellut vastineet. Pudasjärven kaupunginvaltuusto hyväksyy yleiskaavan. Yleiskaavan hyväksymispäätöksestä kuulutetaan virallisesti MRL 67 §:n ja MRA 94 §:n mukaan.

Maankäyttö- ja rakennuslain 188 §:n mukaan osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen siten kuin kuntalaissa säädetään. Jos valituksia ei jätetä, kaava astuu voimaan, kun sen hyväksymistä koskevasta lainvoimaisesta päätöksestä on kuulutettu (MRA 93 §). Kuulutus julkaistaan paikallislehdissä sekä kaupungin internetsivulla.

## 7 Yleiskaavan ratkaisut, merkinnät ja määräykset

### 7.1 Yleiskaavaluonnos



Kuva 8. Yleiskaavaluonnos.

### 7.2 Kokonaisrakenne ja kaavan sisältö

Kivari etelän tuulivoimapuiston alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Yleiskaavan keskeiset määräykset kohdistuvat tuulivoimapuiston rakentamisen ohjaukseen.

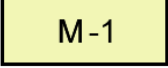
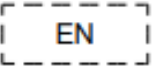





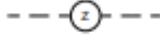

Kivari etelän osayleiskaava-alueen pinta-ala on noin 1410 hehtaaria. Osayleiskaava mahdollistaa laajimmillaan yhteensä 11 tuulivoimalan rakentamisen.


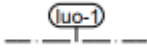
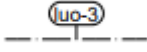
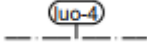
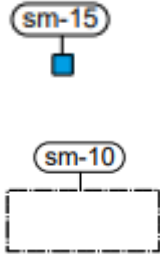

Osayleiskaava-alue on merkitty suurimmaksi osaksi maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M-1), jonne saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille sekä niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkostoja ja kokonapanoalueita.

Tuulivoimaloiden alueet on rajattu kaavaan tv-merkinnällä. Yksittäisen tuulivoimalan ohjeellinen sijoitus on merkitty tv-alueen sisällä katkoviivalla. Yleiskaavassa on esitetty tuulivoimaloiden suurin sallittu maksimikorkeus sekä tuulivoimaloiden enimmäismäärä koko kaava-alueella. Yleiskaavassa ei kuitenkaan oteta kantaa tuulivoimaloiden yksityiskohtaisempiin teknisiin ratkaisuihin, kuten voimalatehoihin.

Yleiskaavassa osoitetaan lisäksi tuulivoimaloita palvelevat huoltotiet. Kaavamerkinnöin ja -määräyksin on varmistettu alueelta havaittujen luontoarvojen sekä muinaisjäännösten huomioon ottaminen tuulivoimapuiston rakentamisessa.

## 7.3 Yleiskaavan merkinnät ja määräykset

	<p>MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.</p> <p>Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa myös vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista.</p>
	<p>OHJEELLINEN SÄHKÖASEMA.</p> <p>Alueelle saa rakentaa sähköaseman sekä tuulivoimapuiston toimintaa tukevia huolto- ja varastorakennuksia.</p>
	<p>YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.</p> <p>20m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.</p>
	<p>ALUEEN RAJA.</p>
	<p>NYKYINEN / PARANNETTAVA TIELINJAUS.</p>
	<p>OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS.</p> <p>Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 m leveänä.</p>
	<p>SÄHKÖLINJA 110 kV / 400 kV.</p>
	<p>OHJEELLINEN UUSI MAAKAPELI.</p> <p>Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.</p>
	<p>TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN SIJAINTI JA NUMERO.</p>

	<p>TUULIVOIMALOIDEN ALUE.</p> <p>Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Tuulivoimaloiden kaikki rakenteet ja lapojen pyörimisalue tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille.</p>												
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.</p> <p>Lainsäädännöllä turvattu alue. Arvoluokan 1 luontokohde. Arvoluokka viittaa kaavan liitteenä olevan luontoselvityksen luokitukseen. Alueella sijaitsee Vesilain 11§:n ja Metsälain 10 §:n mukaisia alueita tai kohteita. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen. Kohteen ominaispiirteiden heikentäminen kielletty.</p>												
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.</p> <p>Luonnon monimuotoisuutta turvaava alue. Arvoluokan 3 luontokohde. Arvoluokka viittaa kaavan liitteenä olevan luontoselvityksen luokitukseen. Alueella sijaitsee uhanalaisten luontotyyppien tai lajien mukaisia esiintymiä, alueita tai kohteita. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.</p>												
	<p>LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE.</p> <p>Luonnon monimuotoisuutta tukeva alue. Arvoluokan 4 luontokohde. Arvoluokka viittaa kaavan liitteenä olevan luontoselvityksen luokitukseen. Alueella sijaitsee uhanalaisten luontotyyppien tai lajien mukaisia esiintymiä, alueita tai kohteita. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava luontoarvot sekä alueen luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeän luonteen turvaaminen.</p>												
	<p>MUINAISMUISTOKOHDE/ALUE.</p> <p>Muinaismuistolain (295/1963) rauhoittama kiinteä muinaisjäänös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kaikista aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää alueellisen vastuumuseon lausunto. Muinaisjäänökset tulee merkitä maastoon ennen rakentamistöiden aloittamista, jotta niihin ei kohdistu vaurioita. Kaavakartalla sijaitsevien muinaisjäänösten kohdetiedot on lueteltu alla.</p> <table data-bbox="480 1659 1289 1765"> <tr> <td>sm-10</td> <td>Piiruanharjut länsi 1</td> <td>tervahauta</td> <td>1000045582</td> </tr> <tr> <td>sm-12</td> <td>Koivuoja 1</td> <td>tervahauta</td> <td>1000045583</td> </tr> <tr> <td>sm-13</td> <td>Koivuoja 2</td> <td>savottakämpän pohja</td> <td>1000045584</td> </tr> </table>	sm-10	Piiruanharjut länsi 1	tervahauta	1000045582	sm-12	Koivuoja 1	tervahauta	1000045583	sm-13	Koivuoja 2	savottakämpän pohja	1000045584
sm-10	Piiruanharjut länsi 1	tervahauta	1000045582										
sm-12	Koivuoja 1	tervahauta	1000045583										
sm-13	Koivuoja 2	savottakämpän pohja	1000045584										
	<p>MUU KULTTUURIPERINTÖOHDE.</p>												

	<p>Alueella olevat asutushistorialliset rakenteet on säilytettävä. Suuremmista kohdetta koskevista suunnitelmista tulee neuvotella alueellisen vastuumuseon kanssa. Kaavakartalla sijaitsevien kohteiden tiedot on lueteltu alla.</p> <p>s-15 Pikku Murtokangas rakennusjäännös 1000045585</p>
--	--

## 7.4 Koko yleiskaava-alueetta koskevat määräykset

- Meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon melua koskevat asetukset ja säädökset. Tuulivoimaloista ei saa aiheuttaa asutukselle valtion virallisia ohjearvotasoja ylittävää melua.
- Tuulivoimaloiden, tuulivoimaloiden huolto- ja rakentamisteiden sekä nykyisten perusparannettavien teiden ja maakaapeleiden sijoittamisessa on otettava huomioon luonnon monimuotoisuuden sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kannalta arvokkaat alueet.
- Yleiskaavassa osoitetuille tv-alueille saadaan sijoittaa yhteensä enintään 11 tuulivoimalaa.
- Yksittäisen tuulivoimalan enimmäiskorkeus saa olla enintään 300 metriä maanpinnasta.
- Jokaiselle tuulivoimalalle on haettava lentoestelupa Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta.
- Tuulivoimaloiden lopullisten toteutettavien sijaintien koordinaatit on ilmoitettava Puolustusvoimien pääesikunnalle.
- Tämä yleiskaava on laadittu maankäyttö- ja rakennuslain 77 a §:n tarkoittamana oikeusvaikutteisena yleiskaavana. Yleiskaavaa voidaan käyttää yleiskaavan mukaisten tuulivoimaloiden rakennusluvan myöntämisen perusteena tuulivoimaloiden alueilla (tv-alueilla).
- Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tulee toteuttaa niin, että tilapäinen vaikutus alueen pintavesille on mahdollisimman vähäinen. Rakentaminen ei saa aiheuttaa pysyvää haittaa alueen pintavesille.

## 8 Yleiskaava-alueen nykytila ja kaavan vaikutukset

### 8.1 Arvioidut ympäristövaikutukset

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana hankkeen YVA-menettelyä. **Osayleiskaava perustuu YVA:n vaihtoehtoon VE1, jossa Kivarin hankealueelle on suunniteltu yhteensä 22 tuulivoimalaa.**

Hankkeessa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti ihmisiin, luontoon, ympäristön laatuun ja tilaan, maankäyttöön ja luonnonvaroihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hankkeessa laaditut selvitykset ja vaikutusten arviointi ovat yleiskaavoituksen pohjana. Vaikutusten selvittämisen tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten



parantaa lopullisen suunnitelman laatua. Vaikutusten selvittäminen perustuu alueelta käytössä oleviin perustietoihin ja selvityksiin, alueella suoritettuihin maastokäynteihin, karttatarkasteluihin, tehtyihin mallinnuksiin, osallisilta saataviin lähtötietoihin, lausuntoihin ja huomautuksiin sekä laadittavien suunnitelmien ympäristöä muuttavien ominaisuuksien analysointiin.

Seuraavissa luvuissa on esitetty yleiskaavan mukaisen suunnitelmien keskeiset vaikutukset.

## 8.2 Tuulivoimapuistojen tyypilliset ympäristövaikutukset

Tuulivoimahankkeiden keskeisimpiä ympäristövaikutuksia ovat tyypillisesti maisemaan kohdistuvat visuaaliset vaikutukset. Sijoituspaikasta riippuen vaikutuksia voivat aiheuttaa myös tuulivoimaloiden käyntiääni sekä roottorin pyörimisestä johtuva varjonmuodostuminen. Luonnonympäristöön kohdistuvista vaikutuksista tuulivoimaloiden osalta merkittävimmät huomioon otettavat vaikutukset kohdistuvat linnustoon.

Käytön lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Ajanjaksollisesti vaikutus on lyhykestoinen ja aiheutuu pääosin työmaakoneiden äänistä ja liikenteestä.

## 8.3 Yleiskaavan suhde lähtökohta-aineiston antamiin tavoitteisiin

### 8.3.1 Yleiskaavan suhde yleiskaavan sisältövaatimukseen

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon seuraavat seikat siinä määrin kuin laadittavan yleiskaavan ohjaustavoite ja tarkkuus sitä edellyttävät. Yleiskaava ei saa aiheuttaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuutonta haittaa. Lisäksi laadittaessa MRL 77 a §:ssä tarkoitettua tuulivoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa, on sen huomioitava tuulivoimarakentamista koskevat yleiskaavan erityiset sisältövaatimukset.

Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon:

- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonvarojen vaaliminen;
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys

Laadittava osayleiskaava koskee ainoastaan suunnitteilla olevaa tuulivoimapuistoa, joka muodostuu tuulivoimaloiden lisäksi niitä yhdistävistä rakennus- ja huoltoteistä, maakaapeleista, muuntamoista sekä sähköasemista. Tuulivoimapuisto tukeutuu pääosin olemassa olevaan infrastruktuuriin mm. hyödyntämällä alueella olevaa tieverkostoa. Yhteistuulen tuulivoimapuistohanke on suunniteltu liitettävän valtakunnanverkkoon joko Muhoksen Pyhänselän, Vaalan Nuojuan tai lin Hervan sähköaseman kautta. Sähkönsiirtoa suunnitellaan erillisessä voimajohdon YVA-menettelyssä, mahdollisuuksien mukaan muiden tuulivoimahankkeiden kanssa.

Kaava-alueella sähkönsiirto tapahtuu maakaapeleiden avulla. Alueelle sijoittuvat tuulivoimalat eivät rajoita merkittävästi alueella liikkumista.

Yleiskaava perustuu maisemaa, rakennettua ympäristöä, luonnonarvoja sekä ympäristöhaittoja (melu, varjos- tus) koskeviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin. Yleiskaava ei aiheuta kaava-alueen tai lähialueiden maan- omistajille kohtuutonta haittaa. Kaavaan on rajattu tuulivoimaloiden ja niihin liittyvien huoltoteiden vaatimat alueet. Alueen päämaankäyttömuotona säilyy edelleen metsätalous.

Tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset:

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

Laaditussa yleiskaavassa on otettu huomioon tuulivoimarakentamista koskevat erityiset sisältövaatimukset huomioon seuraavasti:

Yleiskaavan sisältö, esitystapa ja mittakaava on laadittu yleiskaavan ohjausvaikutukset huomioiden. Yleiskaavan mittakaava on 1:10 000. Kaavakartalle on rajattu tarkasti alueet, jotta se voisi ohjata suoraan rakennuslu- pamenettelyä.

Hankkeen yhteydessä on selvitetty kattavasti tuulivoimaloiden vaikutuksia maisemakuvaan. Vaikutukset luon- nonarvoihin, kulttuuriympäristön arvojen säilymiseen, muinaismuistoihin, virkistystarpeisiin sekä asuin- ja elinympäristöjen laatu- näkökohtiin on selvitetty kaavaprosessin yhteydessä.

Hankkeen suunnittelussa ja kaavoituksessa on huomioitu teknisen huollon ja sähkönsiirron järjestäminen, ku- ten huoltoteiden, kaapelointien ja sähköverkkoon liittymisen järjestämismahdollisuudet.

### 8.3.2 Yleiskaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin (VAT)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäy- tön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain 24 §:n mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomais- ten toiminnassa. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnalli- sista alueidenkäyttötavoitteista. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alu- eidenkäyttötavoitteet koskevat yhdyskuntarakennetta, liikkumista, elinympäristön laatua, luonto- ja kulttuuri- perintöä sekä luonnonvarojen käyttöä ja energiahuoltoa.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelää koskevat erityisesti seuraavat valtakunnalliset alu- eidenkäyttötavoitteet. Samassa yhteydessä on arvioitu tavoitteiden toteutuminen tässä hankkeessa.

#### *Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen:*

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tue- taan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoimin- nan kehittämiseksi.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimapuiston toteuttamisessa on otettu huomioon alueen omien vahvuuksien, sijaintitekijöiden sekä elinkeinoelämän edellytysten vahvistaminen. Hankkeella luodaan edellytyksiä Pudasjärven alueen elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä vähähiiliselle ja

resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle. Tuulivoimapuisto 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 vähähiilisel 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:** Tuulivoimapuiston 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 toimintamahdollisuudet.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Maanpuolustuksen ja sotilasilmailun tarpeet turvataan pyytämällä lausunnot puolustusvoimilta sekä kaavaluonnoksen että 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 ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä. Kaava-alueella 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 riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.

- **Toteutuminen yleiskaavassa:** Tuulivoimahanke on sijoitettu riittävän etäälle virkistysrakenteista. Tuulivoimapuiston 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. Parjän ja Kivarin tuulivoimapuistot 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:** Parjän 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.

## 8.4 Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava

Kaava-alueella on voimassa kolme Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavaa. Pohjois-Pohjanmaan vuonna 2005 vahvistettua kokonaismaakuntakaavaa uudistettiin vaihemaakuntakaavoituksen periaatteella aikavälillä 2009–2018. Uudistamistyö sai lainvoiman tammikuussa 2022.

Lisäksi kaava-alueella on vireillä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laadinta.

## *Pohjois-Pohjanmaan voimassa olevat kaavat:*

### 1. vaihemaakuntakaava

Ensimmäinen vaihemaakuntakaava on hyväksytty 2.12.2013 ja vahvistettu ympäristöministeriössä 23.11.2015. Lainvoimaiseksi kaava tuli 3.3.2017. Maakuntakaavassa on käsitelty seuraavia aihepiirejä:

- energiantuotanto ja -siirto (manneralueen tuulivoima-alueet, merituulivoiman päivitykset, turvetuotantoalueet)
- kaupan palvelurakenne ja aluerakenne, taajamat
- luonnonympäristö (soiden käyttö, suojelualueiden päivitykset, geologiset muodostumat)
- liikennejärjestelmän (tieverkko, kevyt liikenne, raideliikenne, lentoliikenne, meriväylät) ja logistiikka.

### 2. vaihemaakuntakaava

Toinen vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja saanut lainvoiman 2.2.2017. Maakuntakaavassa on käsitelty seuraavia aihepiirejä:

- maaseudun asutusrakenne
- kulttuuriympäristöt
- virkistys- ja matkailualueet
- seudulliset materiaalikeskus- ja jätteenkäsittelyalueet
- seudulliset ampumaradat
- puolustusvoimien alueet

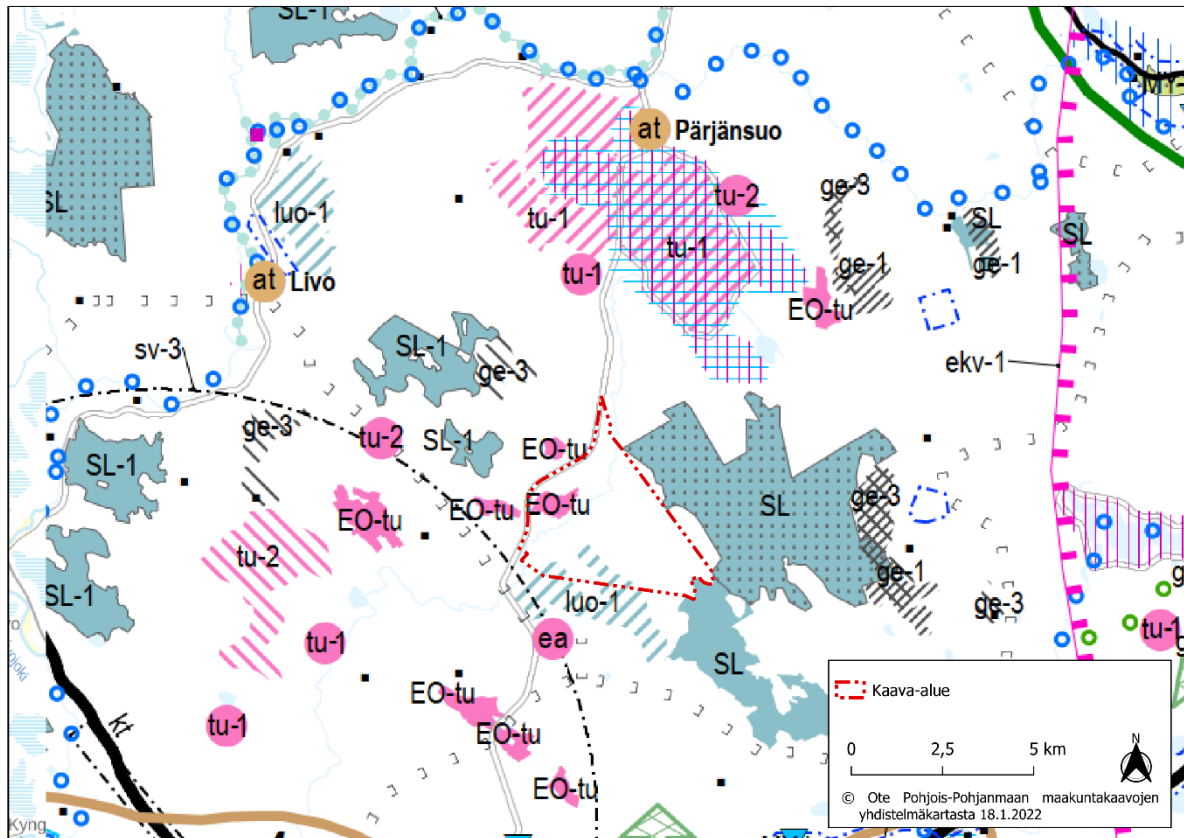
### 3. vaihemaakuntakaava

Kolmas vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018 ja saanut lainvoiman 17.1.2022. Maakuntakaavassa on käsitelty seuraavia aihepiirejä:

- Pohjavesi- ja kiviainesalueet (POSKI-hanke)
- Mineraalipotentiali- ja kaivosalueet (PORTTI-selvitys)
- Oulun seudun liikenne ja maankäyttö (Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2030)
- Tuulivoima-alueiden tarkistukset
- Vaalan ja Himangan kaavamerkintöjen tarkistukset

Kolmannen vaihemaakuntakaavan lainvoimaisuuden myötä Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaava on kokonaan päivittyneet sekä Vaalan ja Himangan alueiden osalta Kainuun ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavat ovat kumoutuneet. Pohjois-Pohjanmaalla on myös voimassa Hanhikiven ydinvoimamaakuntakaava, mutta se ei koske kaavoitettavaa aluetta.

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



**Kuva 9.** Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavayhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2022). Yhteistuulen tuulivoimapuiston Kivari etelän osayleiskaava-alue on lisätty maakuntakaavakartan päälle.

Kaava-alueelle tai sen vaikutusalueelle (n. 5 km) sijoittuvat Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa seuraavat merkinnät:

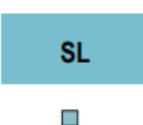


LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suo-alueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus.

Suojelumääräys:

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.

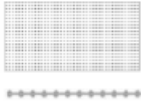


LUONNONSUOJELUALUE (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita.

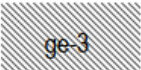
Suunnittelumääräys:

Alueen ja sen ympäristön maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei vaaranneta alueen suojelun tarkoitusta, vaan pyritään edistämään alueen luonnon monimuotoisuuden sekä alueiden välisten ekologisten yhteyksien säilymistä. Rakennuslupahakemuksesta tulee pyytää MRL 133 § mukainen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunto.



#### NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaiset Natura 2000 -verkoston alueet.



#### TUULI- JA RANTAKERROSTUMA (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.

Suunnittelumääräys:

Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.



#### MAISEMAKALLIOALUE (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat geologiset muodostumat.

Suunnittelumääräys:

Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, ettei maisemakuvaa turmella, luonnon merkittäviä kauneusarvoja, erikoisia luonnonesiintymiä tuhota eikä luonnonoloissa aiheuteta huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia.



#### LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA TÄRKEÄ SUOALUE (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja.

Suunnittelumääräys:

Alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.



#### POHJAVESIALUE (3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeät (I luokka / 1- luokka) ja vedenhankintaan soveltuvat (II luokka) / muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat (2-luokka) pohjavesialueet.

Suunnittelumääräykset:

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.

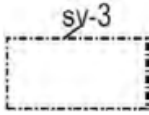


#### AMPUMARATA (2.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät ampumaradat.

## Suunnittelumääräys:

Ampumamelun leviämisaluetta koskevassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon ampumaratojen melutasosta annetut ohjearvot.



## SUOJA-ALUE / LENTOLIIKENTEEN VARALASKUPAIKKA (3.vmkk)

Lisämerkinnällä -3 osoitetaan aluetta, jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia.

### Suunnittelumääräykset:

Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset.

Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain 864/2014 158 § mukainen lausunto Trafilta.



## KYLÄ (2. ja 3.vmkk)

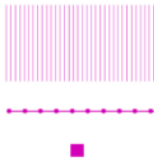
Merkinnällä osoitetaan maaseutuasuutuksen kannalta tärkeitä kyläkeskuksia, jotka ovat toimintapohjaltaan vahvoja, aluerakenteen tai ympäristötekijöiden kannalta tärkeitä tai sijaitsevat taajaman läheisyydessä.

### Suunnittelumääräykset:

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.

Uudisrakentaminen on pyrittävä sijoittamaan siten, että se sijoittuu palvelujen kannalta edullisesti olevan kyläasuutuksen sekä tie- ja tietoliikenneyhteyksien läheisyyteen.

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)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat alueaiset rakennetut kulttuuriympäristöt ja tieosuudet. Osa kohteista ei näy kaavakartalla; luettelo kaikista maakunnallisesti arvokkaista rakennetuista kulttuuriympäristöistä ja -kohteista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteissä 4 ja 5 sekä 3. vaihemaakuntakaavan selostuksen liitteessä 5 a.

### Suunnittelumääräykset:

Alueiden käytön suunnittelussa tulee edistää kulttuuriympäristön maakunnallisten arvojen säilymistä. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa on otettava huomioon rakennettujen kulttuuriympäristöjen kokonaisuudet ja ominaispiirteet. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -selvitykseen kirjattuihin arvoihin ja ominaispiirteisiin.



## MAAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Pohjois-Pohjanmaan päivitysinventointi 2013–2015; Kainuun päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013). Luettelot alueista on esitetty 2. vaihemaakuntakaavan ja 3. vaihemaakuntakaavan kaavaselostuksissa.

### Suunnittelumääräykset:

Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen ominaispiirteet sekä maisema- ja kulttuuriarvot.



Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.

Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisemati-  
lojen säilymistä.

Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan.

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.

■ MUINAISMUISTOKOHDE (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan muinaismuistolailla (295/63) rauhoitetut kiinteät muinaisjäänökset.

Suunnittelumääräys:

Kohdetta koskevista maankäytön suunnitelmista on pyydettävä museoviranomaisen lausunto.

EO-tu

TURVETUOTANTOALUE (1. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoalueita, joilla on turpeen ottotoimintaa tai joilla on voimassa oleva ympäristölupa turvetuotantoa varten.

tu-1

TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-1) (1. ja 3.vmkk)

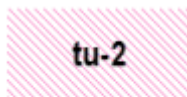
Merkinnällä osoitetaan turvetuotantoon soveltuvia suoalueita. Suunnittelumääräykset: Alueen käyttöönoton suunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset asutukseen ja kulttuuriympäristöön, tuotantoalueiden yhteisvaikutus vesistöihin sekä poronhoitoalueella turvattava poronhoidon edellytykset. Turvetuotantoalueiden 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):

Suon nimi ja valuma-alue		Pikkujoki tai puro
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



tu-2

#### TURVETUOTANTOON SOVELTUVA ALUE (tu-2) (1. ja 3.vmkk)

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 vesienhoito-suunnitelman 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):

Suon nimi ja valuma-alue

Leipisuo-Kapustasuo

60.036

Pikkujoki tai puro

Leipioja



#### EKOLOGINEN YHTEYSTARVE (2.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan hirvieläinten ja muiden nisäkkäiden tärkeät liikkumisyhteydet, jotka aiheuttavat yhteensovittamisen tarvetta muun maankäytön kanssa.

Suunnittelumääräys:

Alueiden käyttöä suunniteltaessa on säilytettävä osoitettu ekologinen yhteys ja edistettävä sen soveltuvuutta eläimistön liikkumiselle.



#### MOOTTORIKELKKAILUREITTI TAI -URA (2. ja 3.vmkk)

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevia ja suunniteltuja moottorikelkkailun pääreittejä.



#### PORONHOITOALUE (3.vmkk)

Suunnittelumääräys:

Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet, kuten erotus- ja ruokintapaikat sekä pyyntiaidat. Valtion maiden käytön osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan kanssa. (3.vmkk)

Lisäksi koko maakuntakaava-aluetta koskevat seuraavat tuulivoimaa koskevat määräykset:

- Maakuntakaavassa osoitettujen tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, 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. Tapauskohteisesti 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, harjunsuojeluohjelman alueiden, maakuntakaavan luonnon-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.

#### 8.4.1 Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava

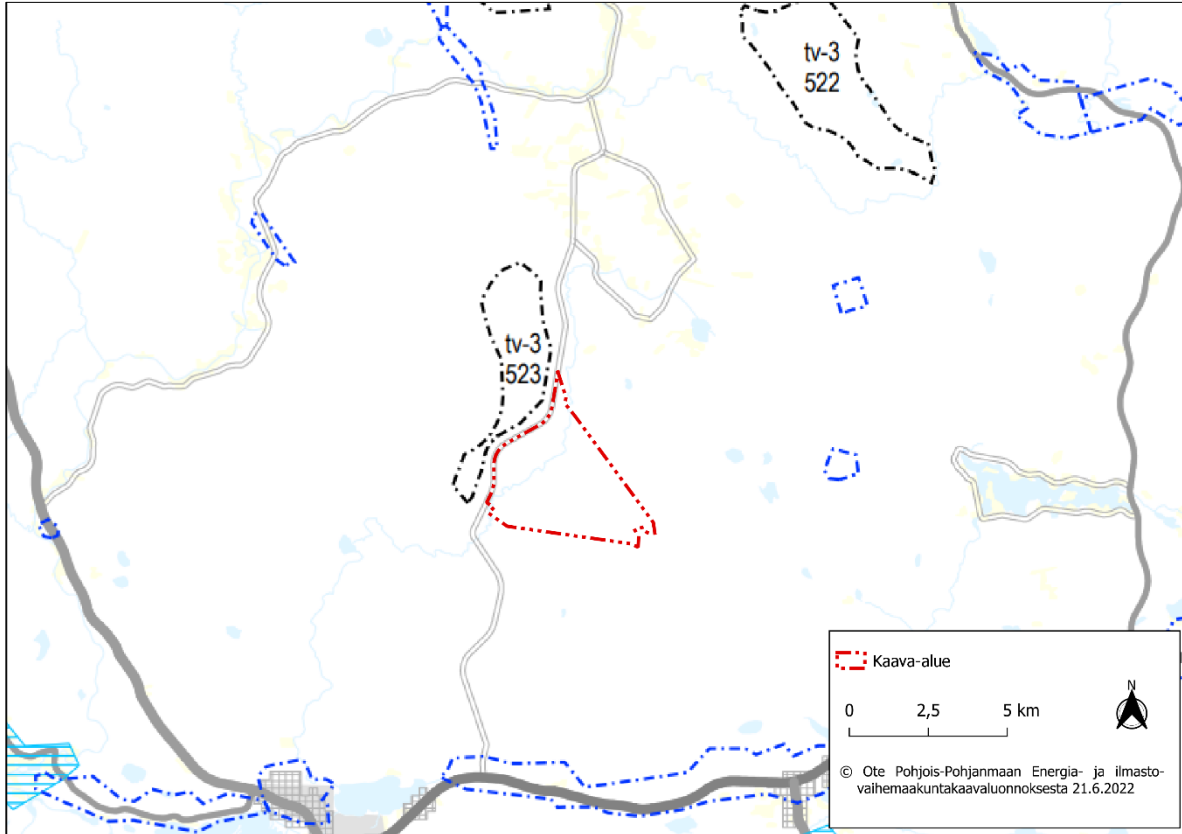
Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaava on valmisteilla. Vaihemaakuntakaavan kaavaluonnos on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022. Pohjois-Pohjanmaan maakuntahallitus on 19.12.2023 (§ 178) hyväksynyt energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan ehdotuksen lausuntoaineiston maankäyttö- ja rakennusasetuksen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

- Aluerakenne ja saavutettavuus (kansallinen alueidenkäytön kehityskuvatyo ja aluerakennetyo)
- Liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet (maakunnallinen ja seudullinen LJ-tyo, 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 sijainninhajausmalli sekä vaihemaakuntakaavan luonnos ovat olleet Yhteistuulen tuulivoimapuiston Kivarin hankealueen suunnittelun pohjana. Vaihemaakuntakaavan

luonnoksessa Kivari etelän kaava-alue ei sijoitu tuulivoimaloiden alueille. Kivarin koko hankealueelle suunnitelluista 22 voimalasta viisi voimalaa sijoittuu luonnoksessa tv-3 -alueen sisäpuolelle.

Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavuluonnoksesta on esitetty seuraavassa kuvassa.



**Kuva 10.** Karttaote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavuluonnoksesta. Kivari etelän kaava-alue 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 selvítettävä 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 Kivari etelän kaava-aluetta:

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

Viranomaislausunnoilla olevassa vaihemaakuntakaavaehdotuksessa Kivarin alue (tv-3, 523) on poistettu kokonaan. Kivarin alueesta mainitaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden kohdekuvauksissa, että linnustoon, etenkin maakotkaan kohdistuvien haitallisten vaikutusten vuoksi aluetta ei osoiteta seudullisesti merkittävänä tuulivoimaloiden alueena.

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

- Maakuntakaavassa osoitettujen *seudullisesti merkittävien* tuulivoimala-alueiden ulkopuolelle voidaan toteuttaa tuulipuistoja, 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, harjijensuojeluohjelman 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 herkillä 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 muuten painopistealueiden ja tärkeiden levähtämisaluiden 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 selvittävä tuulivoimaloiden vaikutukset puolustusvoimien toimintaan, *merenkulun toimintaedellytyksiin, ilmatieteen laitoksen säättöihin sekä radioliikenteeseen.* Poroahoitoalueella 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.

#### 8.4.2 Suhde maakuntakaavaan

Kivari etelän kaava-alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavat 1–3. Kivari etelän kaava-alueella 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. Kivari etelän kaava-alueelle suunnitellaan 11 voimalaa, jolloin seudullisesti merkittävän tuulivoima-alueen raja ylittyy.

Kivari etelän kaava-alueen etelä-lounaisosassa sijaitsee luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1). Merkinnällä osoitetaan sellaisia suoalueita, joilla osassa suoaluetta on todettu olevan maakunnallisesti merkittäviä luontoarvoja. Alueen suunnitelmääräyksen mukaan alueen maankäyttö tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että otetaan huomioon alueen luontoarvot.

Kaava-alueen etelä- ja itärajalle sijoittuu luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja luonnonsuojelualueita (SL). Alueen suunnitelmääräyksen 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.

Kaava-alueen itärajalle sijoittuu Ohtosensuon (FI1103802) Natura-alue. Lisäksi kaava-alueen luoteispuolelle, 1,2 km etäisyydelle sijoittuu luonnonsuojelualueita (SL-1). Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita. Alueella on voimassa MRL 33 § mukainen rakentamisrajoitus. Suojelumääräyksen mukaan 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. Tuulivoimapuiston vaikutukset näille suojelualueille ovat lieventämistoimenpiteet huomioiden vähäisiä. Hankkeen vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin on arvioitu selostuksen luvussa 8.13. Tuulivoimalat eivät sijoitu näille luonnonsuojelualueille, joten suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny.

Kivari etelä kaava-alueen pohjoisosaan sijoittuu turvetuotannossa olevia alueita (EO-tu). Suunnitellut voimat eivät sijoitu turvetuotantoalueille, eivätkä näin ollen estä turpeenottoa toimintaa eikä maankäytöllistä ristiriitaa synny.

Kaava-alue 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. Tuulivoimapuiston vaikutuksia poroelinkeinoon on arvioitu selostuksen luvussa 8.19.

Kaava-alueen pohjois-koillispuolelle noin 4 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Pärjänsuon asutusmaisema). Lisäksi kaava-alueen luoteispuolella (4,5 km lähimmästä voimalasta) sijaitsee maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (Livon joenrantakylä). Kaava-alueen luoteispuolella (6,4 km 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 kaava-alueen pohjois-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. Tuulivoimapuiston rakenteet eivät sijoitu edellä mainituille alueille tai kohteelle, joten suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny. Tuulivoimat aiheuttavat em. alueille kohtalaisia maisemavaikutuksia. Maisemavaikutuksia on arvioitu selostuksen luvussa 8.8.

Kaava-alueen ympäristöön, sen itäpuolelle noin viiden kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta ja pohjoispuolelle, noin kolmen kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuu luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia (tuuli- ja rantakerrostuma ge-3, maisemakallioalue ge-1). Tuulivoimapuiston rakenteet eivät sijoitu näiden muodostumien alueille, joten suoraa maankäytöllistä ristiriitaa ei synny.

Kaava-alueen 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 pyydetty puolustusvoimien lausunto sekä haettava ilmailulain 864/2014 158 § mukainen lupa Traficomilta. Voimat eivät sijoitu lentoliikenteen varalaskupaikan suoja-alueelle. Puolustusvoimilta on saatu lausunto ja puolustusvoimat eivät vastusta tuulivoimaloiden rakentamista.

Kaava-alueen pohjoispuolelle sijoittuvat Livon ja Pärjänsuon kylät (at). Tuulivoimapuiston vaikutukset kyläalueille ovat maisemavaikutuksia, joita on arvioitu tarkemmin selostuksen luvussa 8.8.

Kaava-alueen 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. Tuulivoimapuiston vaikutuksia ekologiselle yhteydelle on arvioitu selostuksen luvussa 8.13.

Muille maakuntakaavassa esitetyille Kivari etelä kaava-alueen vaikutusalueen (n. 5 km) kohteille tai alueille hankkeella ei ole vaikutuksia.

Pohjois-Pohjanmaan 1. ja 3. maakuntakaavassa on tuulivoiman rakentamista koskevia yleisiä suunnittelumääräyksiä. Seuraavassa on esitetty näiden suunnittelumääräysten toteutuminen Kivari etelän tuulivoimahankkeessa.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Kivari etelä osayleiskaavan mahdollistama tuulivoimapuisto on voimassa olevien maakuntakaavojen näkökulmasta seudullisesti merkittävä tuulivoimahanke (11 voimalaa). Kivarin hankealuetta (Kivari pohjoinen ja Kivari etelä kaava-alueet) ei ole osoitettu lainvoimaisissa Pohjois-Pohjanmaan vaihemaakuntakaavoissa tuulivoimaloiden alueina, joten tältä osin tuulivoimahanke on riskitiedossa voimassa olevien maakuntakaavojen kanssa. Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihe-maakuntakaavan valmisteluaineistossa Kivarin alue on osittain osoitettu potentiaalisena tuulivoimaloiden alueena. Energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan viranomaislausunnoilla olevassa kaavaehdotuksessa Kivarin alue on poistettu kokonaan maakuntakaavasta.

**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:** Kivari etelän kaava-alueelle, noin 0,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta sijoittuu valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) Kivarinjoen suot (810326). Lähin kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) on Syöte-Salmitunturi (29), joka sijaitsee Kivari etelän alueen koillispuolella noin 18,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Alle 20 kilometrin etäisyydelle hankealueesta ei sijoitu maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI). Hankkeen vaikutukset linnuston kannalta tärkeisiin alueisiin on arvioitu luvussa 8.13.

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

- **Toteutuminen hankkeessa:** Kivari etelän kaava-alueelle sijoittuu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä suoalue (luo-1). Kaava-alueen rajalle sijoittuu luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita (SL) ja Natura-alue. Kaava-alueen lähistölle sijoittuu myös luonnonsuojelulain nojalla suojeltaviksi tarkoitettuja suoalueita (SL-1) sekä muita luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita (SL). Muita määräyksessä mainittuja alueita ei sijoitu Kivari etelän kaava-alueelle. Kaikkia määräyksessä mainittuja alueita sijaitsee Kivarin vaikutusalueella. Vaikutukset näihin alueisiin on arvioitu hankkeen YVA-selostuksessa sekä tässä kaavaselostuksessa.

**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 tuulivoimapuistojen sekä muiden lähi-alueella rakenteilla ja suunnittelussa olevien tuulivoima- ja muiden hankkeiden kanssa on arvioitu selostuksen luvussa 8.24. Yhteisvaikutuksia on arvioitu sillä tarkkuudella kuin käytettävissä olevan aineiston perusteella on ollut mahdollista.

**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 Kivarin 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.

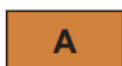
- **Toteutuminen hankkeessa:** Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimahanke on saanut myönteisen lausunnon puolustusvoimilta. Lausunnoissaan puolustusvoimat eivät vastusta tuulivoimaloiden rakentamista Kivarin hankealueelle.

## 8.5 Yleis- ja asemakaavat

Kivari etelän kaava-alueelle ei sijoitu voimassa olevia yleis- tai asemakaavoja.

Lähimmät yleiskaava-alueet ovat Livojokivarren rantaosayleiskaava (noin 8,9 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta) ja Kurenalan yleiskaava (noin 9,8 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta).

Livojokivarren rantaosayleiskaavassa lähimmäksi Kivari etelän kaava-aluetta sijoittuu seuraavia kaavamerkin-  
töjä:



2  
A

### ASUINRAKENNUSTEN ALUE

Luku A -merkinnän yläpuolella osoittaa alueelle sallittujen rakennuspaikkojen enimmäismäärän.

Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 3500 m<sup>2</sup>. Jos rakennuspaikka on liitettävissä keskitettyyn jätevesin käsittelyyn, on rakennuspaikan vähimmäiskoko 2 000 m<sup>2</sup>. Rantarakennuspaikan rantaviivan pituuden tulla olla vähintään 40 m.

Rakennuspaikalle saa rakentaa enintään yhden kaksiasuntoisen asuinrakennuksen. Rakennuspaikalle saa rakentaa sen käyttötarkoitukseen liittyviä talousrakennuksia.

Rakennuspaikalle rakennettavaksi sallittu kerrosala saa olla enintään 10 % rakennuspaikan pinta-alasta.

### AM

#### MAATILAN TALOUSKESKUS

Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 3500 m<sup>2</sup>. Jos rakennuspaikka on liitettävissä keskitettyyn jätevesin käsittelyyn, on rakennuspaikan vähimmäiskoko 2 000 m<sup>2</sup>. Rantarakennuspaikan rantaviivan pituuden tulla olla vähintään 40 m.

Rakennuspaikalle saa rakentaa enintään yhden kaksiasuntoisen asuinrakennuksen.

Rakennuspaikalle saa rakentaa sen käyttötarkoitukseen liittyviä talousrakennuksia.

Rakennuspaikalle rakennettavaksi sallittu kerrosala saa olla enintään 10 % rakennuspaikan pinta-alasta.

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

2

### RA

#### LOMA-ASUNTOALUE

Luku RA-merkinnän yläpuolella osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän.

Rakennuspaikan vähimmäiskoko on 3500 m<sup>2</sup>. Jos rakennuspaikka on liitettävissä keskitettyyn jätevesin käsittelyyn, on rakennuspaikan vähimmäiskoko 2 000 m<sup>2</sup>. Rantarakennuspaikan rantaviivan pituuden tulla olla vähintään 40 m.

Rakennuspaikalle saa rakentaa yhden loma-asunnon ja siihen liittyviä talousrakennuksia 180 k-m<sup>2</sup> kokonaisrakennusoikeuden puitteissa. Loma-asunnon suurin sallittu kerrosala saa olla enintään 100 k-m<sup>2</sup>.

### MA

#### MAISEMALLISESTI ARVOKAS PELTOALUE

Kulttuuriympäristön kannalta arvokas peltoalue, joka on tarkoitettu maatalouskäyttöön.

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.

Alueella sallitaan maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen. Rakennukset tulee sijoittaa olemassa olevien talouskeskusten läheisyyteen tai maisemallisesti sopiville reuna-alueille.

### M

#### MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE

Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.

MRL 72 §:n mukaisella ranta-alueella muu kuin 72 § 3 mom. mukainen rakentaminen on kielletty.

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

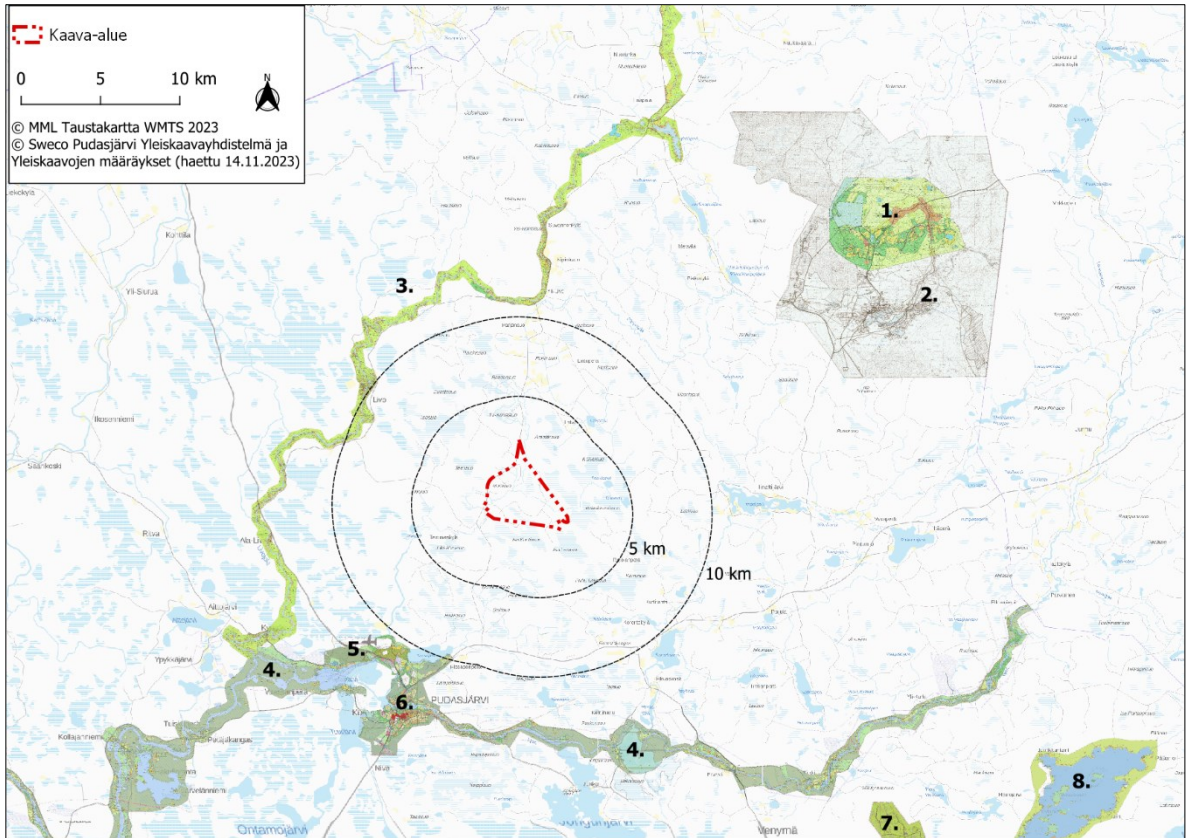


## RETKEILY- JA ULKOILUALUE

Alue on tarkoitettu pääasiassa kalastus- ja luontomatkailuun. Alueelle voidaan sijoittaa retkeilyreittejä taukopaikkoineen sekä ohjelmalvelu- yms. kalastus- ja matkailutukikohtia. Metsätalous on sovitettava alueella harjoitettavaan virkistyskäyttöön ja porotalouteen.

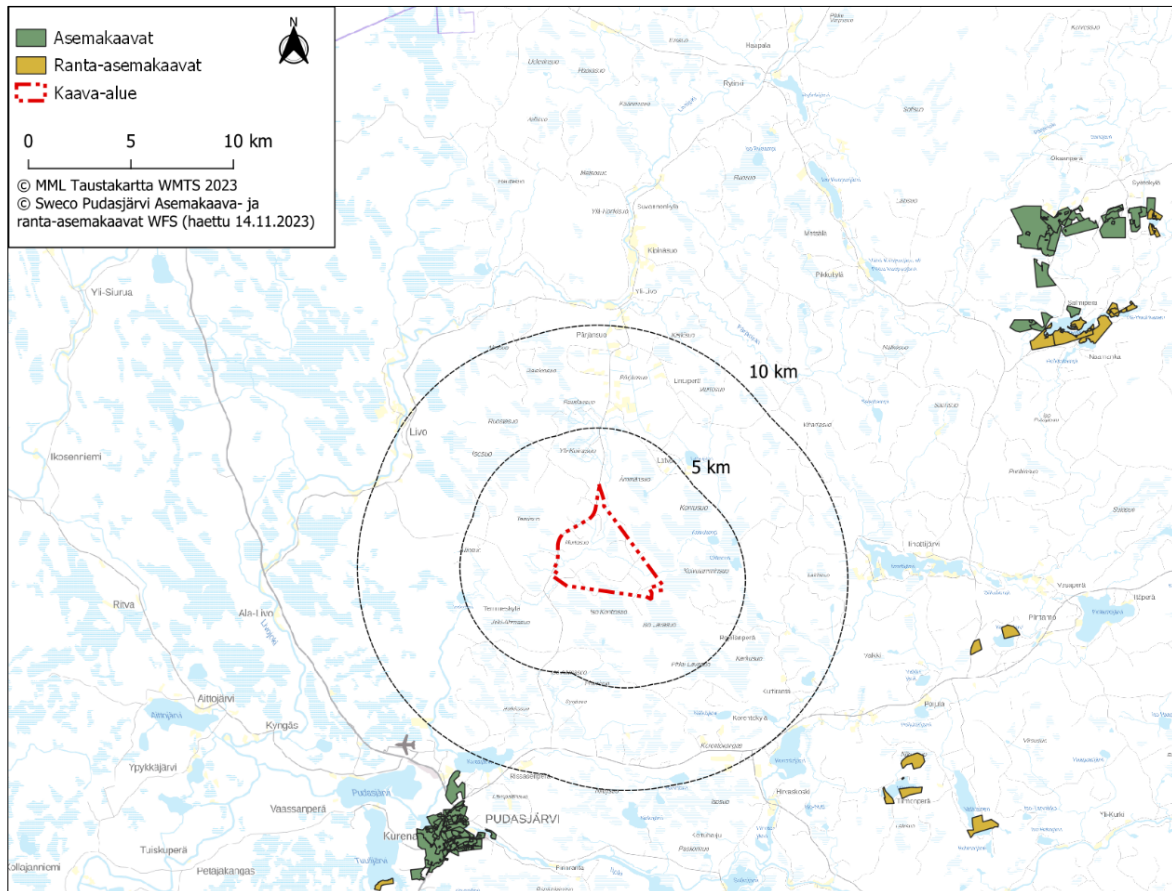
**yt 8570**

## YHDYSTIE



**Kuva 11.** Kivari etelän kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat yleiskaavat. Ote Pudasjärven yleiskaavayhdistelmästä.

Kivari etelän kaava-alueelle tai alle viiden kilometrin etäisyydelle alueesta ei sijoitu asemakaava- tai ranta-asemakaavoja. Lähimmät asemakaava-alueet sijoittuvat Kivari etelän kaava-alueen eteläpuolelle Pudasjärven keskustan alueelle, noin 11,2 kilometrin etäisyydelle Kivarin voimaloista. Lähimmät ranta-asemakaavat sijoittuvat kaava-alueen kaakkoispuolelle sijoittuvien vesistöjen rannoille.



**Kuva 12.** Asema- ja ranta-asemakaavat Kivari etelän kaava-alueen ympäristössä.

### 8.5.1 Yleiskaavan suhde alueen voimassa oleviin yleis- ja asemakaavoihin

Kivari etelän kaava-alueella ei ole voimassa olevia yleiskaavoja. Kivari etelän kaava-alueen läheisyyteen (n. 8,9 km lähimmistä suunnitelluista voimaloista) sijoittuu Livojokivarren rantaosayleiskaava. Osayleiskaavassa lähimmäksi Kivari etelän kaava-alueella sijoittuvat kaavamerkinnät asunrakennusten alue (A), maatalan talouskeskus (AM), loma-asuntoalue (RA), maisemallisesti arvokas peltoalue (MA), maa- ja metsätalousvaltainen alue (M), retkeily- ja ulkoilualue (VR-1) sekä yhdystie.

Kivari etelän kaava-alue sijoittuu sen verran etäälle edellä mainituista alueista, että kaavalla ei ole suoraa maankäytöllistä vaikutusta Livojokivarren osayleiskaavan alueisiin eivätkä suunnitellut voimat estä osayleiskaavan toteutumista. Tuulivoimapuiston vaikutukset osayleiskaava-alueelle ovat maisemavaikutuksia.

Kivari etelän kaava-alueella ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Ympäristön voimassa olevat asemakaavat sijoittuvat sen verran etäälle suunnitelluista tuulivoimaloista, että hankkeella ei ole suoraa maankäytöllisiä vaikutuksia ympäristön asemakaavoihin eivätkä suunnitellut voimat estä asemakaavojen toteutumista.

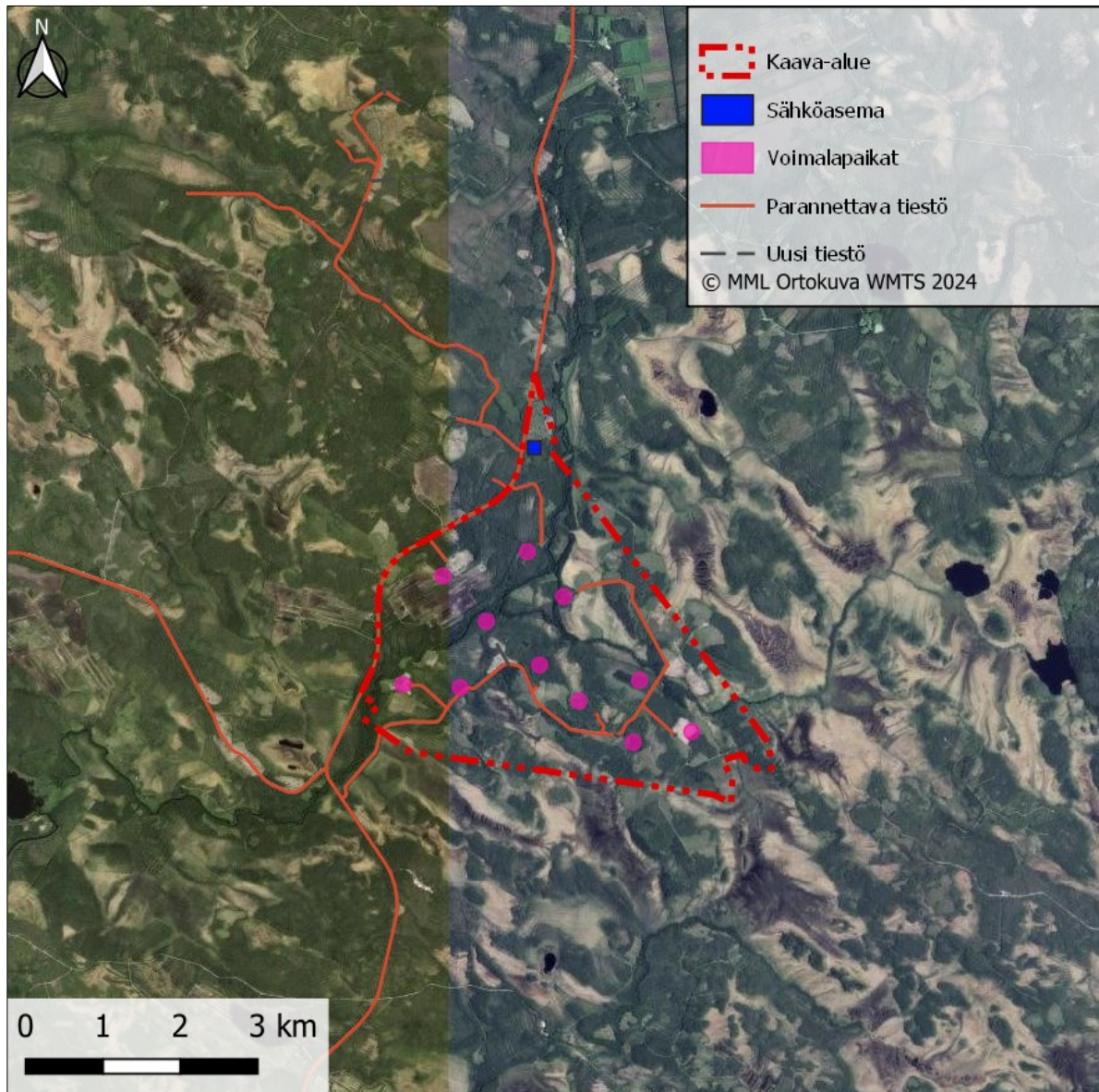
## 8.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja asutukseen

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

### 8.6.1 Kaava-alueen maankäytön nykytilakuvaus

Kivari etelän kaava-alue sijaitsee Pudasjärven kaupungissa noin 14 kilometriä kaupungin keskustasta koilliseen. Kivari etelän kaava-alue sijoittuu Livojoen itäpuolelle ja Pärjänsuon pienkylän etelä-lounaispuolelle. Etelässä Kivarin alue rajautuu Iso-Kontiosuon alueelle. Kivari etelän kaava-alueen koko on noin 1410 hehtaaria. Kaava-alue on pääosin metsätalousmaata sekä ojitettua ja helppokulkuista suoaluetta. Alueella on myös osittain toiminnassa olevaa Murtosuon turvetuotantoaluetta (Turveruukki Oy). Kaava-alueella on turvetuotantoa varten rakennettuja teitä ja ojitusta.

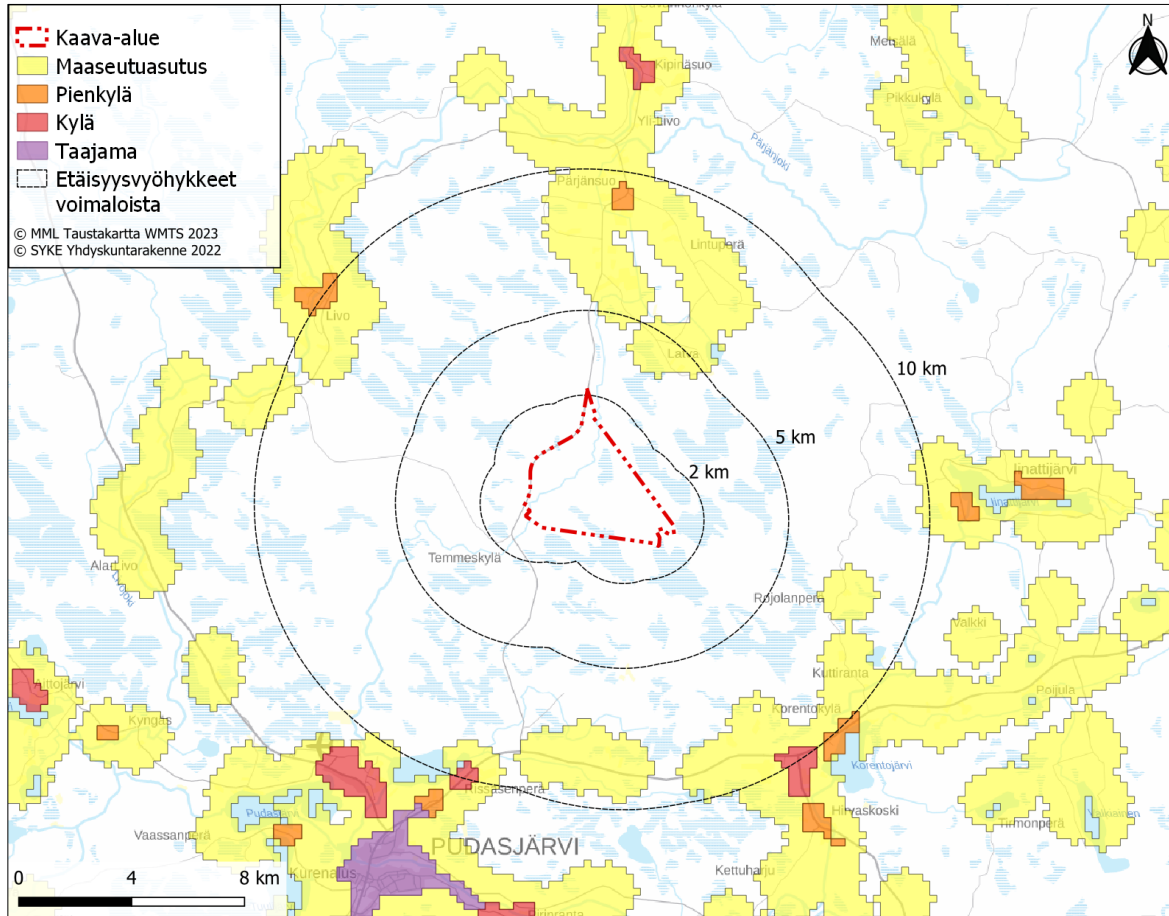
Kaava-alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Alueen läpi kulkee koillis-lounaissuunnassa Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä virtoja, kuten Koivuvoja kaava-alueen kaakkoisosassa. Alueen metsät ovat pääosin suhteellisen nuoria. Alueen suot ovat pääosin ojitettu, seassa on myös helppokulkuisia ojittamattomia suoalueita. Alueella on melko kattava metsäautotieverkko. Kaava-alueen pohjoisreunassa kulkee Kivariantie (yhdystie 18788). Kaava-alue sijoittuu noin 120–150 metriä merenpinnan yläpuolelle. Alue rajautuu luoteessa tiehen, joka sijaitsee muuta aluetta korkeammalla pohjois–eteläsuuntaisella harjanteella.



**Kuva 13.** Kivari etelän kaava-alue ilmakuvasa.

## 8.6.2 Yhdyskuntarakenne, asutus ja väestö

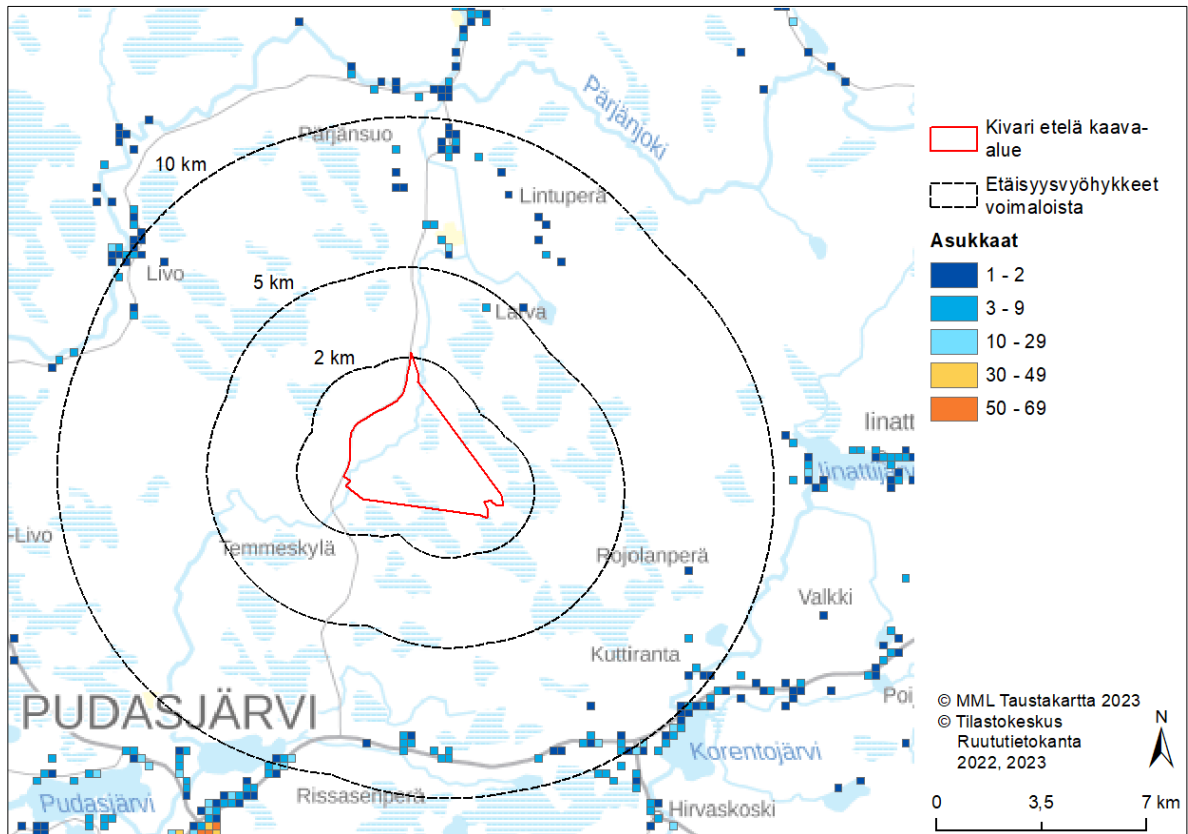
Kivari etelän kaava-alue on metsätalousaluetta. Sen lähiympäristö on metsätalousaluetta ja harvaan asuttua maaseutua. Asutus on keskittynyt alueen vesistöjen ympärille ja teiden varsille. Lähimmät asutuskeskittymät sijoittuvat Livon ja Pärjänsuon alueille. Lähin maaseutusalue on Pärjänsuo noin 3,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Lähin pienkyläalue on myös Pärjänsuon alueella Sievilän ja Portaanpään alueilla, noin 8,6 kilometrin etäisyydellä voimaloista, kaava-alueen koillispuolella. Lähin kylä sijaitsee Korentokankaalla ja Risasenperällä kaava-alueen koillispuolella, noin 9,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Lähin taajama Kivari etelän kaava-alueesta on Pudasjärven keskusta yli 11 kilometrin etäisyydellä voimaloista.



**Kuva 14.** Yhdyskuntarakenne Kivari etelän kaava-alueen ympäristössä.

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

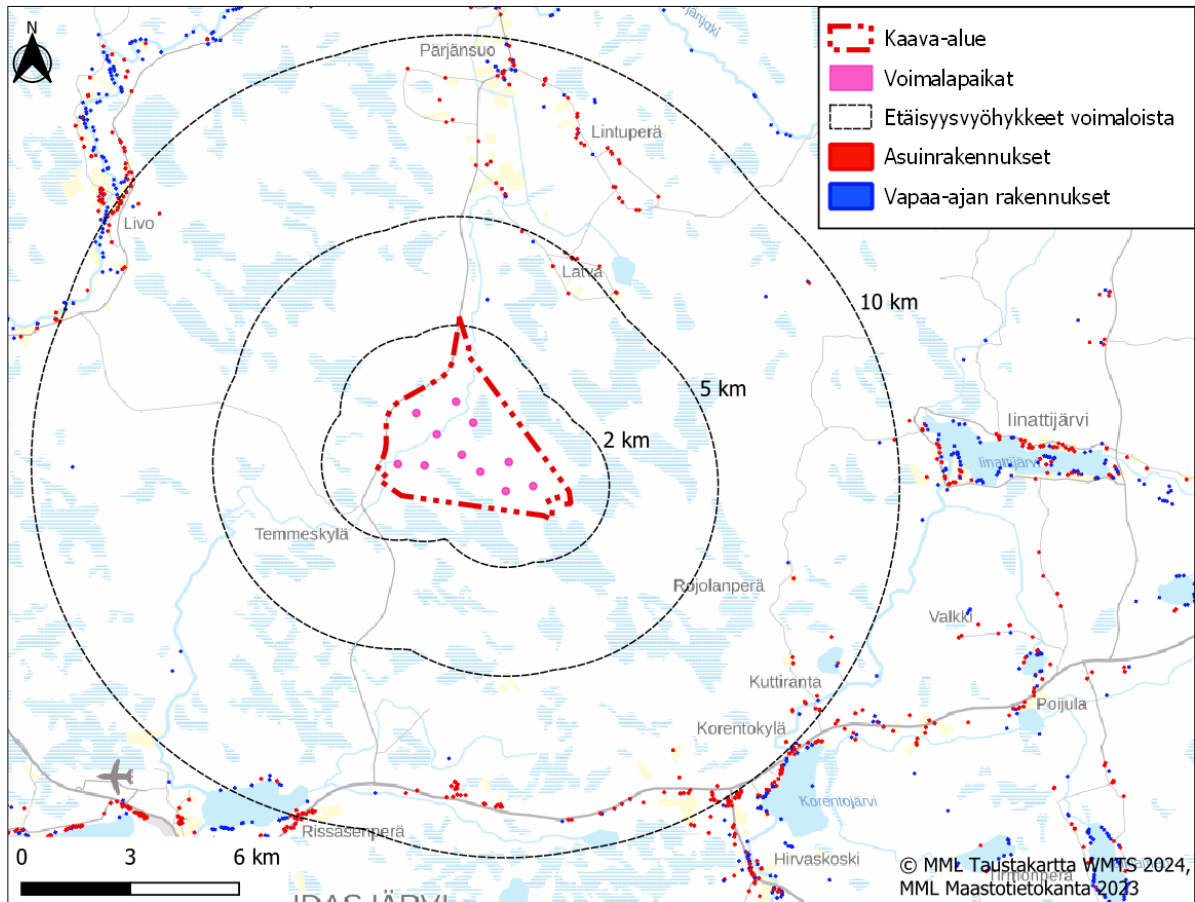
Kivari etelän kaava-alueen ympäristössä asutusta on keskittynyt Livojokivarteen ja Sarankyläntien varteen, Pärjänsuon alueelle Kivarin ja Pärjän alueiden väliin sekä kaava-alueen eteläpuolelle Kuusamontien varteen. Kahden kilometrin etäisyydelle Kivari etelän kaava-alueen voimaloista ei sijoitu yhtään asutusta. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 3 asukasta. Kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 228 asukasta.



**Kuva 15.** Asukkaat alle 10 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän kaava-alueen voimaloista.

Maastotietokannan mukaan asutus on sijoittunut kaava-alueen lähiympäristössä pääasiassa teiden sekä vesistöjen, kuten Livojoen läheisyyteen. Myös Pärjänsuon alueelle sijoittuu asutusta. Myös vapaa-ajan asutus on keskittynyt näille alueille. Kahden kilometrin etäisyydellä kaava-alueen voimaloista ei sijaitse yhtään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Lähimmät vakituksessa käytössä olevat asuinrakennukset sijoittuvat kaava-alueen lähistössä Latvan alueelle, noin 4,3 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee kaava-alueen pohjoispuolella Lappi-nimisellä alueella Ämmänsuon ja Kivarintien välissä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,8 kilometriä. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu 2 asuinrakennusta ja 2 vapaa-ajan rakennusta. Kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu 132 asuinrakennusta ja 49 vapaa-ajan rakennusta.





**Kuva 16.** Asuin- ja vapaa-ajan rakennukset Kivari etelän kaava-alueen ympäristössä noin 10 km etäisyydellä.

**Taulukko 3.** Kivari etelä kaava-alueen 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 Kivari etelän voimalasta	Asukkaita	Asuinrakennuksia	Vapaa-ajan rakennuksia
2 km	0	0	0
5 km	3	2	2
10 km	228	132	49

### 8.6.3 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen

Tuulivoimaloiden rakennusalueilla hanke vaikuttaa suoraan maankäyttöön muuttamalla metsätalousaluetta rakennetuksi alueeksi, mutta valtaosalla tuulivoimapuistojen alueista maankäyttö voi jatkua entisellään. Kokonaisuudessaan tarvittava maa-ala on noin 1,5–2,5 hehtaaria/voimala. Osa raivatusta alueesta saa palautua metsätalouksikäyttöön rakentamisen jälkeen. Kivarin hankealueen pinta-ala on noin 5 380 ha.

Tuulivoimapuiston 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 noin 55,4 kilometriä. Uutta tiestöä tarvitaan noin 2,6 kilometriä. Tuulivoimaa varten rakennettava huoltotiestö on myös muiden maanomistajien käytettävissä ja parantaa alueen saavutettavuutta.

*Taulukko 4. Tuulivoimaloiden ja uusien teiden edellyttämät maa-alueet Kivarin hankealueella.*

Voimalat (kappalemäärä ja maa-ala hehtaareina)	Uusi tiestö (teiden pituus km ja maa-ala hehtaareina, tien leveys 10 m puutonta aluetta)	Yhteensä (hehtaaria)	Osuus hanke-alueen pinta-alasta (%)
22 kpl noin 44 ha	2,6 km 2,6 ha	noin 46,6 ha	0,9 %

Sähkönsiirron maakaapelit sijoittuvat kaava-alueen 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.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana vapaata liikkumista joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan tuulivoimapuistoalueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä. Rakentaminen rajoittaa myös näiden alueiden käyttöä metsästyksen ja virkistykseen. Rajoitus kohdistuu pienelle alueelle ja se poistuu heti rakentamisen päätyttyä.

#### **8.6.4 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja asutukseen**

Tuulivoimapuiston 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 kaava-alueella hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Tuulivoimapuiston alue säilyy pääkäyttötarkoitukseltaan metsätalousalueena.

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

Hankealueelle 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 vakituksessa käytössä olevat asuinrakennukset sijoittuvat Kivarin hankealueen lähistössä Pärjänsuon alueelle, noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmistä voimaloista. Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee Kivarin hankealueen itäpuolella noin 2,1 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.

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 tuulivoimapuiston suuntaan tai Livojokivarren pohjoispuolen asutukselle, mikäli avoin näkymäsektori on tarpeeksi laaja. Näkymien muutoksella voi olla epäsuora maankäyttölinen 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 maankäyttölinet vaikutukset (melu ja välike) asutukselle jäävät olemattomiksi, mutta epäsuorat (näkymien) vaihtelevasti vähäisiksi tai kohtalaiseksi.

Hankealuetta lähimpänä sijaitseva maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pärjänsuon asutusmaisema, joka sijaitsee lähimmillään alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Samalle alueelle Pärjänsuon asutusmaiseman kanssa sijoittuu maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue Pärjänsuo. Etäisyyttä lähimmästä Kivarin hankealueen voimalasta on noin 1,7 kilometri. Lisäksi Kivarin hankealueen vaikutusalueelle sijoittuu kolme muuta maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön aluetta ja seitsemän maakunnallisesti arvokasta rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta, jotka kaikki sijaitsevat kulttuuriympäristön alueella. Tuulivoimapuiston vaikutukset näille alueille ja kohteisiin ovat maisemavaikutuksia. Maisemavaikutukset vaihtelevat melko vähäisestä kohtalaiseksi.

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.

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

### 8.6.5 Tuulivoimapuiston toiminnan jälkeiset vaikutukset

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

### 8.6.6 Yhteenveto vaikutuksista

Kivarin hankealue sijoittuu tuulivoimatoiminnan kannalta sopivalle alueelle ja tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin. Toiminnassa hyödynnetään alueen olemassa olevaa tiestöä, eivätkä toiminnasta aiheutuvat liikennejärjestelyt edellytä muutoksia yleiseen tieverkkoon. Tuulivoimapuistot 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 tuulivoimapuiston alueesta entinen maankäyttö voi kuitenkin jatkua, eikä hankkeen toteuttaminen merkittävästi heikennä ympäröivän alueen käytettävyyttä.

Tuulivoimapuiston suunnitellut voimalat sijoittuvat riittävän etäälle nykyisestä ja kaavoitetusta asutuksesta. Kivarin hankealueelle ei kohdistu asumiseen liittyviä maankäytön kehittämispaineita.

Hanke ei kokonaisuutena ole mainittavasti ristiriidassa yleis- eikä asemakaavojen kanssa. Kivarin hankealueelle 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. Tuulivoimapuiston toteuttaminen edellyttää tuulivoimayleiskaavan laatimista.

Kokonaisvaikutusten merkittävyys alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu hankkeessa kohtalaisiksi.

## 8.7 Vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön

### 8.7.1 Lähtötiedot

Muinaisjäännökset ovat ihmisten toiminnasta jääneitä kiinteitä tai irtaimia muinaisesineitä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja, eikä niihin saa kajoa 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 kivitummut, erilaiset kivirakennelmat ja kiveykset, vanhat haudat ja kalmistot, kalliomaalaukset ja piirroset. 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).

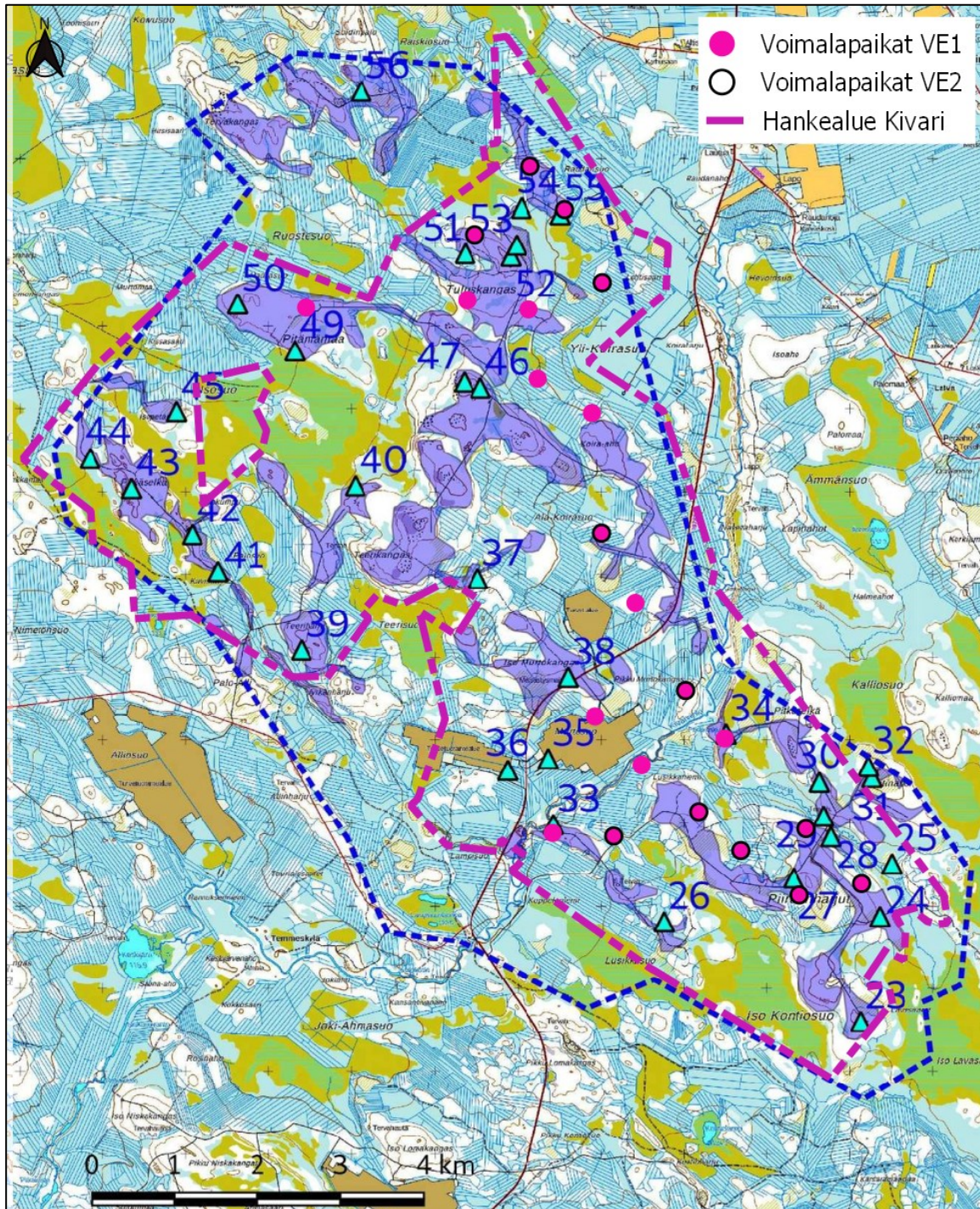
Tuulivoimapuiston vaikutukset muinaisjäännöksiin kohdistuvat erityisesti rakentamisvaiheeseen ja sen aiheuttamiin mahdollisiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja voi syntyä tilanteissa, joissa muinaisjäännöskohde jää rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle. Tuulivoimaloiden 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 merkittävyyydestä. Lisäksi tuulivoimapuiston käytön aikana

saattaa huoltotöiden yhteydessä aiheutua riskitilanteita arkeologiselle kulttuuriperinnölle, mikäli kohteita ei tunnisteta tai osata välttää maastossa.

Tiedot arkeologisesta kulttuuriperinnöstä perustuvat muinaisjäännösrekisterin tietoihin, joita on täydennetty kaava-alueelta 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 kaava-alueella tehtyjä arkeologisia tutkimuksia ja selvityksiä, joiden tietoja on täydennetty kaava-alueelle laaditun arkeologisen inventoinnin tuloksilla. Vaikutukset muinaisjäännöksiin on arvioitu olemassa olevien lähtötietojen sekä maastoinventointien perusteella.

Hankkeen yhteydessä on syyskuussa 2020 tehty koko Pärjän ja Kivarin hankealueiden muinaisjäännösinventointi Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelun toimesta (FM/MA Hans-Peter Schulz ja FM Stephan Schulz). Alueet 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 17.** Hankealueiden arkeologisessa inventoinnissa inventoidut alueet (esitetty violetilla) (kuva: Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu 2020). Selvitysaluekartan päällä on esitettyä Kivarin YVA-selostusvaiheen hankealue ja suunnitellut voimalasijainnit.

Ennen inventointia vuonna 2020 Pärjän tai Kivarin hankealueilta ei ollut tiedossa muinaisjäännekohteita. Arkeologisessa inventoinnissa hankealueilta löydettiin 15 uutta kohdetta, joista 12 oli historiallisen ajan muinaisjäännekohteita (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 on tämän kaavaselostuksen liiteaineistona. Inventointityön keskeiset tulokset on esitetty tässä kaavaselostuksessa. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin inventointiraportin tietojen pohjalta on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä projektipäällikkö Olli Poutanen.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

## 8.7.2 Nykytila

Kivari etelän kaava-alueelle sijoittuu kolme Museoviraston muinaisjäännösrekisterin muinaisjäännöskohdetta, Piiruanharjut länsi (1000045582), Koivuoja 1 (1000045583) ja Koivuoja 2 (1000045584) ja yksi muu kulttuuriperintökohde Pikku Murtokangas (1000045585).

Lähimmäksi Kivari etelän kaava-alueelle suunnitelluista voimaloista sijoittuu Koivuoja 2 (1000045584), joka sijaitsee noin 260 metrin etäisyydellä voimalasta numero 20.

*Taulukko 5. Muinaisjäännöskohteet ja muut kulttuuriperintökohteet Kivarin kaava-alueella ja sen lähiympäristössä.*

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	4,1 km
Pikku Murtokangas 1000045585	muu kulttuuriperintökohde	asuinpaikat	600 m
Pitämämaa 1000045577	kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat, tervahaudat, asuinpaikat, eräsijat	6,4 km
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. Kämpä 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 vaarallista lapsille ja myös eläimille - kaivon syvyys ei ole tiedossa.*

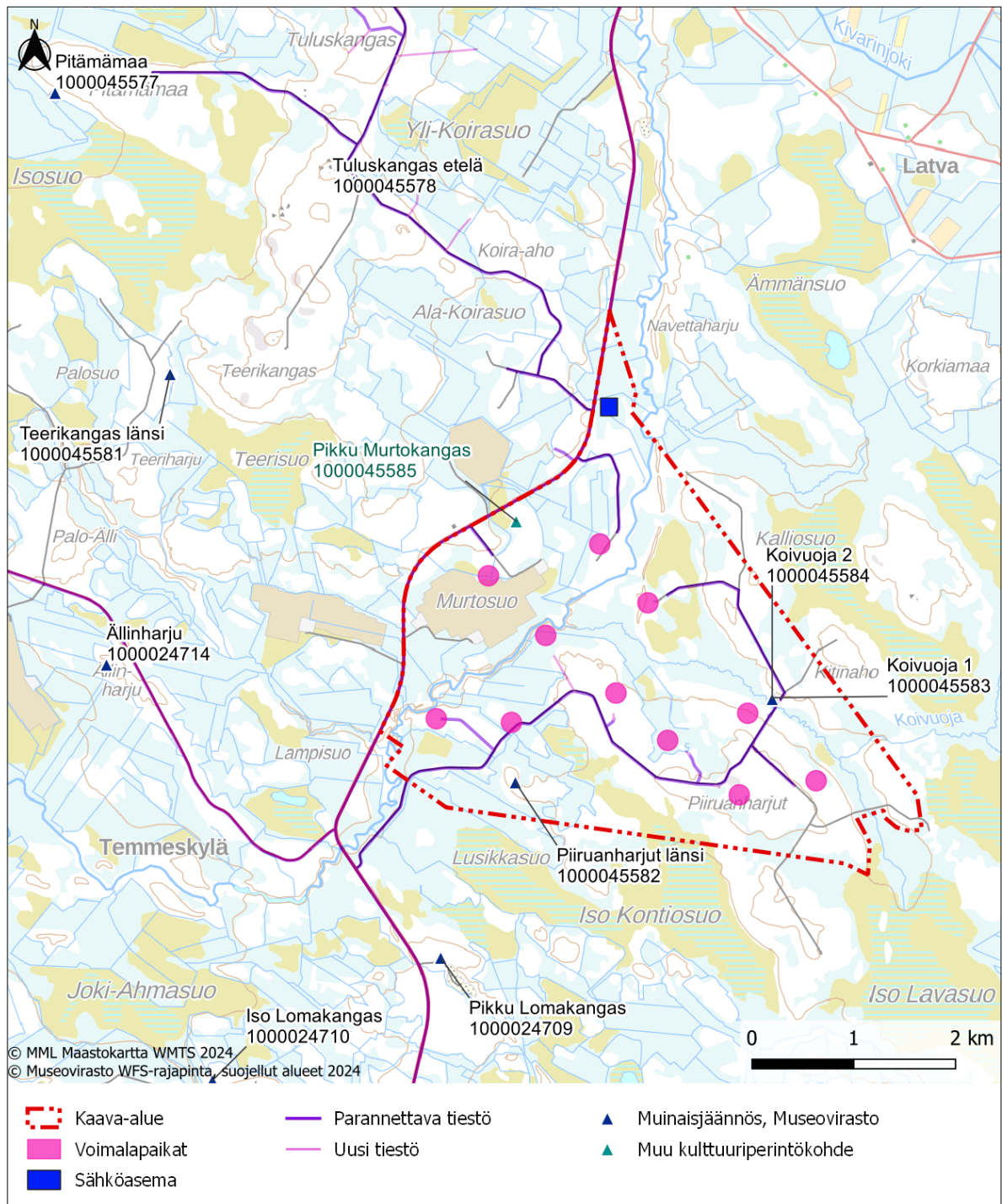
## *Pitämämaa (1000045577)*

*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 18.** Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet Kivari etelän kaava-alueella.

## 8.7.3 Vaikutukset

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

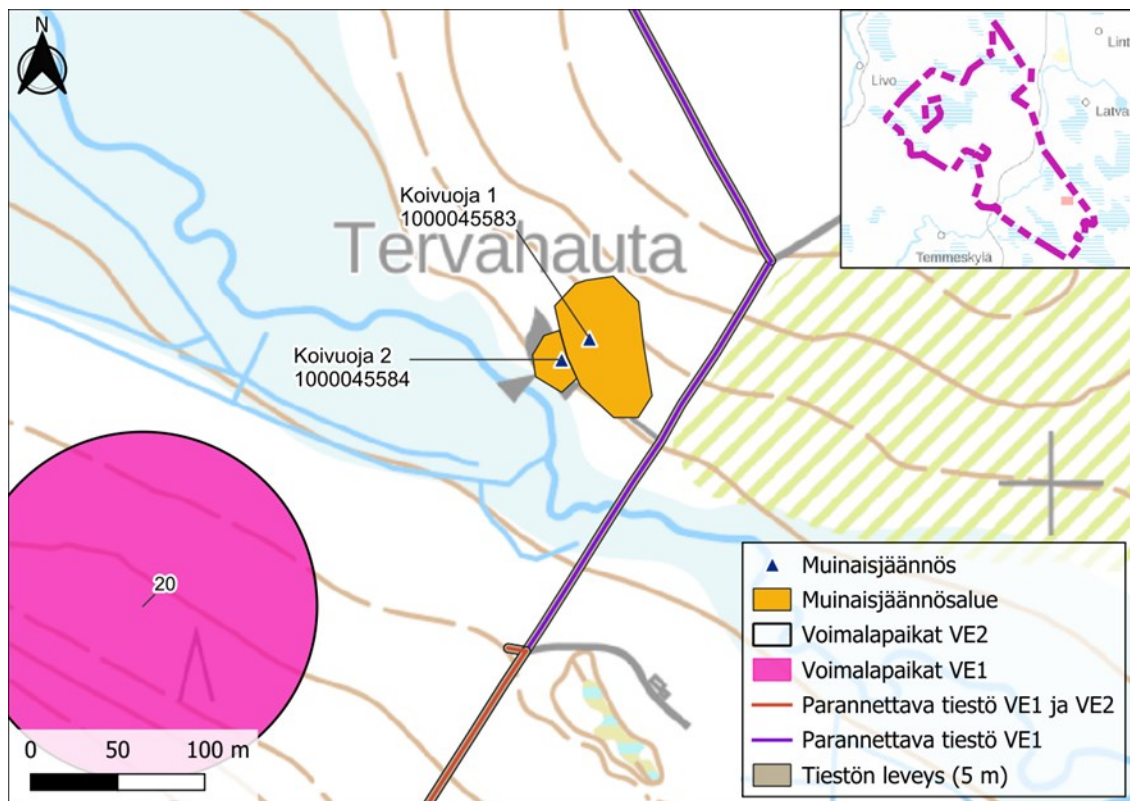
Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja voimajohtoreitin rakennusalueilla hanke vaikuttaa maankäyttöön ja sitä kautta voi aiheuttaa vaikutuksia myös arkeologiseen kulttuuriperintöön. Voimaloiden, voimajohdon sekä

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.

Koivuoja 1 (1000045583) sijoittuu muinaisjäännösalueelle, joka sijaitsee noin 17 metrin etäisyydellä parannettavasta tiestä. Pistemäinen muinaisjäännöskohde sijoittuu noin 64 metrin etäisyydelle tiestä. Koivuoja 2 (1000045584) sijoittuu viereiselle muinaisjäännösalueelle, joka sijaitsee noin 61 metrin etäisyydellä parannettavasta tiestä. 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 tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuiston 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 19.** Koivuoja 1 (1000045583) ja Koivuoja 2 (1000045584) parannettavan tieosuuden läheisyydessä.

### *Toiminnan aikaiset vaikutukset*

Kun rakennusvaiheessa tuulivoimapuiston toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei tuulivoimapuiston toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille. Mikäli muinaisjäännöskohte sijoittuu voimalan nostoalueen, huoltotien tai maakaapelilinjan välittömään läheisyyteen, on se syytä merkitä maastoon, jolloin se huomioidaan myös huoltotoimenpiteitä tehtäessä.

## **8.8 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön**

### **8.8.1 Vaikutusten tunnistaminen**

Maisemavaikutusten arviointityössä tarkastellaan tuulivoimapuistoista 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.

### **8.8.2 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. Ulomman 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)

Vaikutusten arvioinnissa on totuttu käyttämään Ympäristöministeriön oppaan toteamukseen perustuen 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 laajennettu 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 tuulivoimapuistoa 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. Tuulivoimapuiston 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 voimat näkyessään dominoivat maisemaa. Kaukoaluetta (14–25 kilometriä) tarkastellaan hieman yleispiirteisemmällä tasolla. Teoreettisen maksiminäkyvyys-alueen (25–30 kilometriä) osalta tehdään yleispiirteinen tarkastelu.

Vaikutusten arviointi painottuu lähialueille, sillä maisemavaikutukset ovat useimmiten voimakkaimmat lähialueilla, esimerkiksi puusto ei estä näkymiä voimaloihin. 12–14 kilometrin etäisyydellä ja sitä kauempaa tuulivoimat näyttävät pieniltä horisontissa ja voimalan hahmottaminen on vaikeaa maiseman muista elementeistä johtuen. Kaukomaisemassa voimat 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.

### 8.8.3 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-alue työryhmän mietintö I (Ympäristöministeriö 1993)
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009, [www.rky.fi](http://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 näkömäsuintia ja -alueita, maamerkkejä ja ympäristön yleisluonnetta ja ominaisuuksia.

Hankkeen yhteydessä on laadittu näkemäalueanalyysi, joka antaa yleiskuvan siitä, mille alueille ja sektoreille voimalat tulisivat näkyään. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu muun muassa havainnekuvien avulla. Havainnekuvat on laadittu alueelta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO -ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuiston hallitsevuutta yleismaisemassa sekä tuulivoimapuiston 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 tuuli-voimapuiston 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.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

## 8.8.4 Maiseman ja rakennetun ympäristön nykytilan kuvaus

### *Kaava-alueen maiseman ja kulttuuriympäristön yleispiirteet*

Maiseman ja kulttuuriympäristön nykytilan osalta on kuvailtu kaava-alueen ja sen lähiympäristön maisemakuvan yleisilme ja esitetty tuulivoimapuistoalueen 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.

Kivari etelä kaava-alueen maasto vaihtelee kosteista suomaista ojitettuihin metsätalousalueisiin sekä muuta maastoa korkeammalle kohoaviin kallioalueisiin. Korkeustasot vaihtelevat kaava-alueella 120 metrillä 165 metriin (mpy). Korkeimmat kohdat sijoittuvat kaava-alueen eteläosiin. Alueella on myös turvetuotantoalueita. Kaava-alueen pohjoisosassa kulkee koillis-lounaissuunnassa Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä virtoja, kuten Koivuoja kaava-alueen keskiosassa. Kaava-alueella on myös aika paljon pientä tiestöä ja alueen pohjoisreunaa kulkee suurempi Kivarin tie. Lähialueen asutusta ja vapaa-ajan asutusta sijoittuu Pärjänsuolle ja alueen länsi- ja pohjoispuolelle Livojokivarteen sekä teiden varsille. Kaava-alueen läheisyydessä kulttuurivaikutteista maisemaa löytyy Livojokivarresta. Muulta osin kaava-alueen lähiympäristö on soista ja metsäistä.

### *Maisemamaakunta ja maisema-alueet*

Maisemamaakunnat ilmentävät maaseudun kulttuurimaisemien yleispiirteitä. Kaava-alue kuuluu ympäristöministeriön maisema-alueetöryhmän mietinnön 1 (1993) mukaan maisemamaakuntajaossa Pohjanmaan ja tarkemmin Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden seutuun.

Maisema-alueetöryhmän 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 aapasointa, 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 järvesistöjä, 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.

## 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 kaava-alueen suunnitelluista voimaloista sijoittuu kolme valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Iijoen jokivarsimaisemat, Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat sekä Olvassuo. Kohdekuvaukset alueista on esitetty 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaa – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 – raportista (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021). Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet on esitetty kartalla ja lueteltu taulukossa 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Kivari etelä kaava-alueelle ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Iijoen jokivarsimaisema, sijaitsee Kivari etelä kaava-alueen kaakkoispuolella noin 11,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä kaava-alueen voimalasta.

## Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat

*Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat edustavat Pohjois-Pohjanmaan nevalakeudelle tyypillistä pieniipiirteistä 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 pieniipiirteisiä 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 kasvassa umpeen. Kyliä elinkeinomaisemaa hallitsevat edelleen karja- ja niittytalouden jäljet, joiden ohella*

maisema-alueelta löytyy porotalouteen liittyviä laidunmaita ja rakenteita sekä uittotoiminnan ja metsätalouden jälkiä.

## *lijoen jokivarsimaisemat*

*lijoen jokivarsi on Kainuun vaaraseudun ja Pohjois-Pohjanmaan nevalakeuden ominaispiirteitä edustavasti sisältävä maisemakokonaisuus, johon liittyy runsaasti sekä luonnon- että kulttuuriarvoja. lijoen 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 laidunlat kertovat alueen elinvoimaisuudesta.*

*lijoen jokivarsimaisemat vaihtelevat luonnonelementtien hallitsemista näkymistä pienimuotoisiin nurmiviljelyalueisiin, kyläkokonaisuuksiin ja joen keskellä sijaitseviin tulvaniittysaariin. Maiseman runkona on runsas-koskinen ja mutkitteleva lijoki, 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 lijoen jokivarren harvasta, erämaiden katkomasta asutuksesta. Alueella yhdistyvät toisiinsa joki- ja metsäluonnon elementit sekä luonnonoloihin sopeutuneiden jokivarren kylien kulttuuripiirteet. Perinteinen asutus sijaitsee lijoen 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 aapasuolounnosta, 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 suotyyppistä 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.*



## Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt

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

Alle 30 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista Kivari etelä kaava-alueen voimaloista sijoittuu kolme RKY 2009 -kohdetta: Naamangan kylä, Pudasjärven kirkkomaisema sekä Pyramidikattoiset kesänavetat. Kohdekuvaukset alueista on esitetty 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kohdekuvaukset on poimittu Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY -internetsivulta ([www.rky.fi](http://www.rky.fi)). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY 2009 on esitetty seuraavassa karttakuvassa ja taulukossa 30 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

Kaava-alueelle ei sijoitu RKY 2009 -kohteita. Lähin RKY 2009 -kohde on Pudasjärven kirkkomaisema kaava-alueen lounaispuolella, joka sijaitsee noin 13,6 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen voimaloista.

### *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 lijoen 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.*

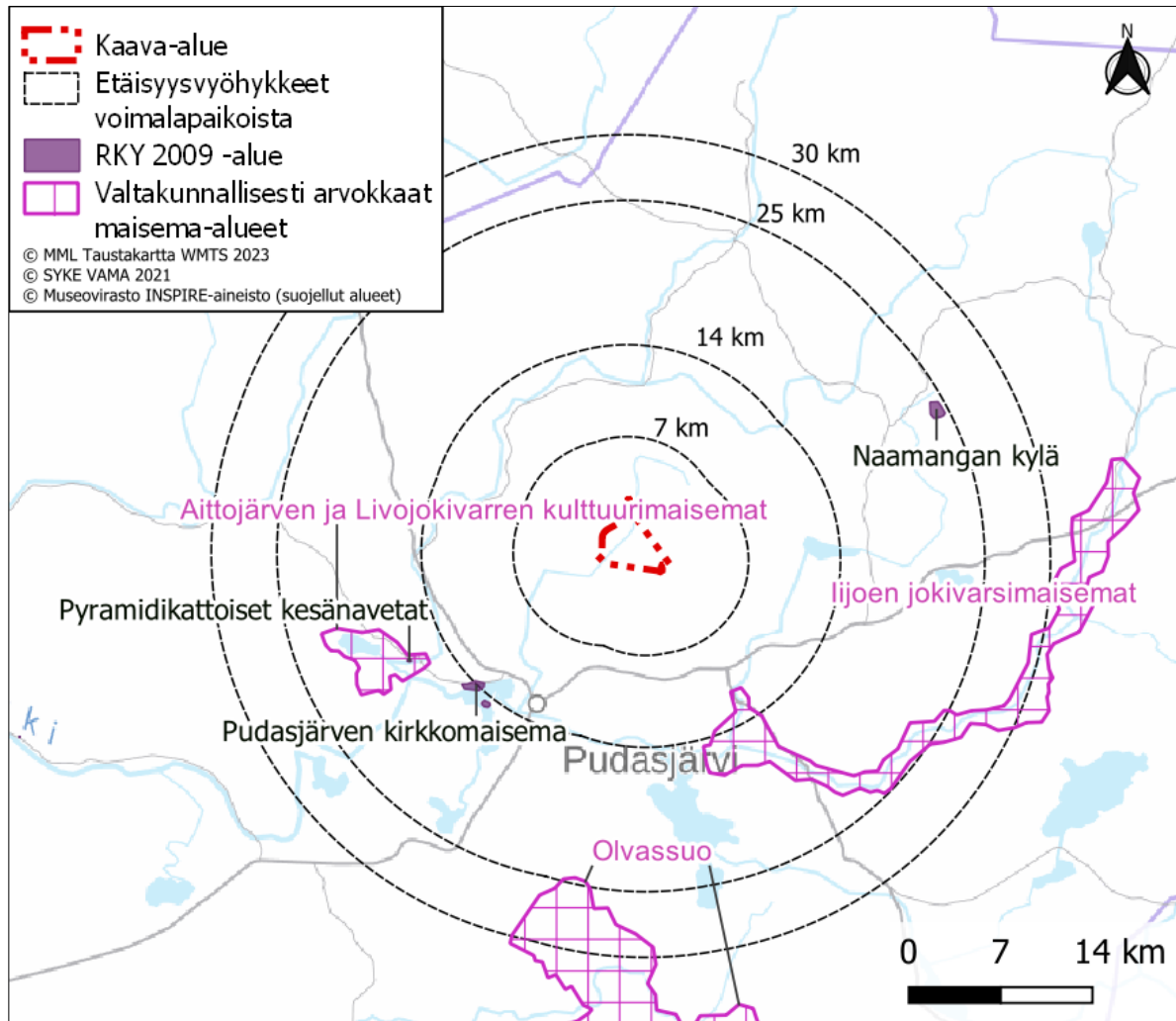
### *Pyramidikattoiset kesänavetat (Mannila)*

*Pyramidikattoisen kesänavetan ainutlaatuinen rakennustyyppi on kehittynyt Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa, jossa kesähyönteisten kiusa on suurin. Karjarakennustyyppin tunnusmerkkinä on pyramidinmuotoinen katto. Kesäkäyttöön rakennetun navetan rakenne ja muoto on kehitetty suojaamaan karjaa hyönteisiltä. Yöksi suojaan tuodun karjan lämpö aiheuttaa voimakkaan ilmvirran 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.

Taulukko 6. Kivari etelä kaava-alueen teoreettiselle näkyvyysalueelle (30 kilometriä) sijoittuvat valtakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet.

Status	Kohde	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY 2009)	Naamangan kylä	23,7 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021)	Iijoen jokivarsimaisemat	11,5 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021)	Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat	15,8 km
Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY 2009)	Pudasjärven kirkkomaisema	13,6 km
Valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY 2009)	Pyramidikattoiset kesänavetat (Mannila)	17 km
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021)	Olvassuo	24,6 km



**Kuva 20.** Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA 2021) ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) 30 kilometrin etäisyydellä Kivari etelä kaava-alueen voimaloista.

## 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, kirkkolailalla ja lailla rakennusperinnön suojelemisesta. Rekisteri on parhaillaan Museoviraston tekemän ajantasaistamistyön alla, minkä vuoksi rekisteri voi sisältää myös tarkistamattomia, vanhentuneita tai puutteellisia tietoja.

Kivari etelän kaava-alueelle 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 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.*

### 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.

Kivari etelä kaava-alueelle ei sijoitu maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Aluetta lähimpänä sijaitseva maakunnallisesti arvokas maisema-alue on Pärjänsuon asutusmaisema, joka sijaitsee 4 kilometrin etäisyydellä kaava-alueen lähimmästä voimalasta.

*Taulukko 7. Kivari etelä kaava-alueen lähistöön sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.*

Status	Kohde	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Pärjänsuon asutusmaisema	4 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Korentojärven rantamaisemat	10 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Syötteen maisematie	22 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Ilojen jokivarsimaisemat	11,5 km
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvi-maisemat	14,4 km

Status	Kohde	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Maakunnallisesti arvokas maisema-alue	Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemat	15,8 km

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*

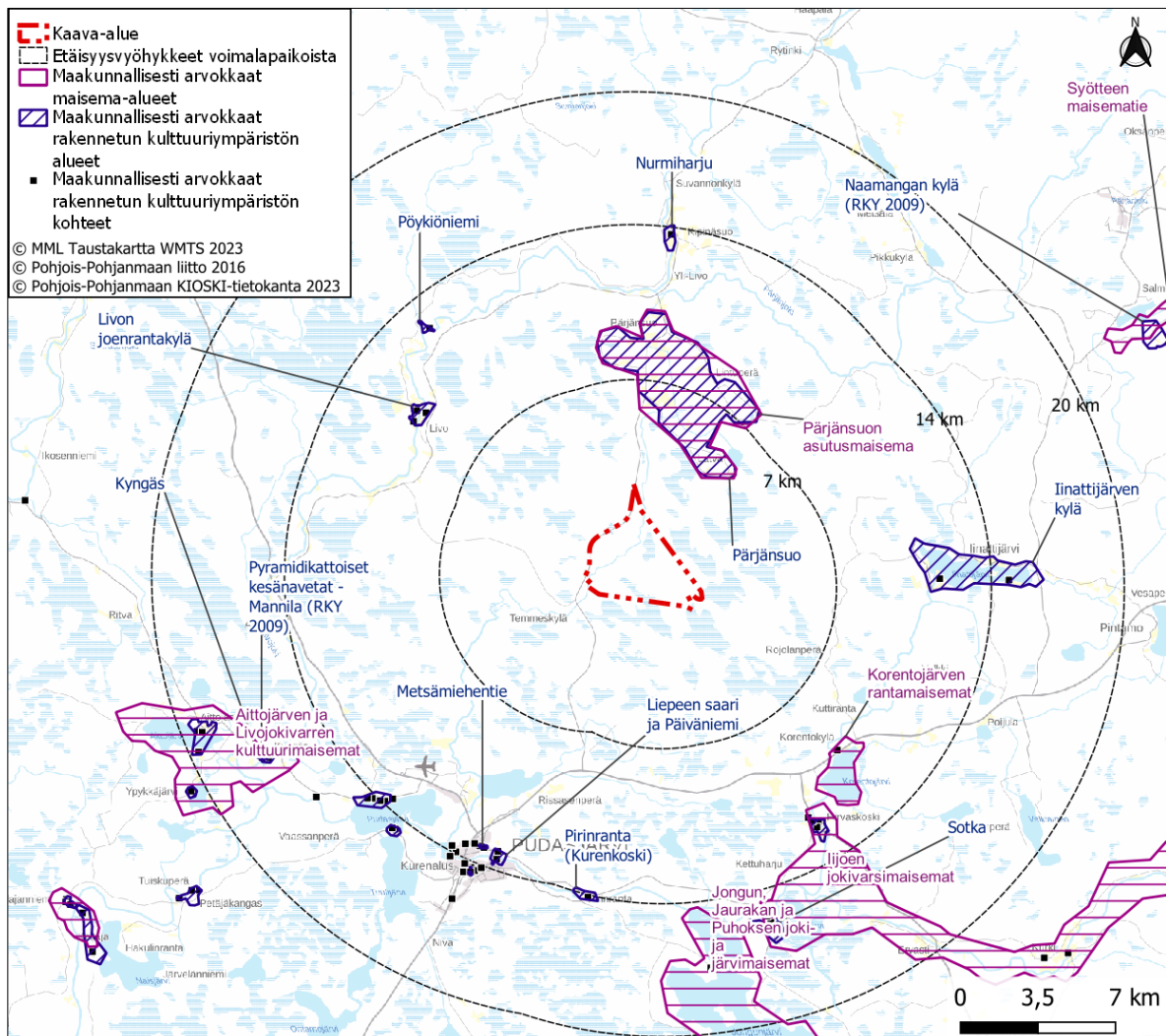
*Syötteen vanha maantie, Syötteen maisematie, kulkee Kainuun jylhissä vaaramaisemissa Iso-Syötteen ja Lotjan vaarojen väliin rajautuvalla alueella. Tie johtaa linattijärveltä pohjoiseen kulkevalta maantieltä Naamangan kylän ja Pikku-Syötteen ohitse Syötekylään. Maisemalle ovat ominaisia vaarat ja niiden 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 erämaatyypinen 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 sijaitsivat vesistöjen läheisyydessä. Maisema-alueella sijaitsivat 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 metsätaloustyönsä.



**Kuva 21.** Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sekä maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet 20 kilometrin etäisyydellä Kivari etelä kaava-alueen voimaloista.

## Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b) on esitetty maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt alueina ja kohteina. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet on esitetty kartalla ja taulukossa alle 20 kilometrin etäisyydeltä suunnitelluista voimaloista.

Kivari etelän kaava-alueella lähin maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue on Pärjänsuo. Etäisyyttä lähimmästä voimalasta on noin 4,1 kilometriä.

*Taulukko 8. Kivari etelä kaava-alueen vaikutusalueelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet.*

Status	Kohde/alue	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Pärjänsuo	4,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Livon joenrantakylä	10,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Nurmiharju	12,9 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Pöykiöniemi	12,8 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	linattijärven kylä	10,6 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Naamangan kylä (RKY 2009)	23,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Hirvaskosken ruukin alue	11,8 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Liepeen saari ja Päiväniemi	13,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Metsämiehentie	13,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Pudasjärven kirkkomaisema – kirkko (RKY 2009)	13,6 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Pirinranta (Kurenkoski)	14 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Sotka	14,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Kauppaticien 1930-luvun rakennukset	14,4 km

Status	Kohde/alue	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Jukolantie	14,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Nuukavaara	31,3 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Pudasjärven kirkkomaisema – Hilturannan pappila (RKY 2009)	14,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Kyngäs	16,8 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Pyramidikattoiset kesänavetat – Mannila (RKY 2009)	17 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Ruuhensuo	32,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Aittojärvi	18,4 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Sarajärvi	33,4 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön alue	Konttiharju (Konttila)	26,2 km

Maakunnallisesti arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön alueiden kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015 -raportin Pudasjärven kuntakohtaisesta raportista (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015a).

*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 asutustilakylästä. 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 lenkeinä 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 paikoin 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 jälleerakennuskaudella. 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.

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

## *Livon joenrantakylä*

*Historiallinen joenrantakylä, jossa on säilynyt perinteistä rakennuskantaa aina 1700-luvulta saakka. Punamulalatut 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. Sahahan 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.*

## *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.*

## *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 pihaille.*

*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 maalaa-matta. Lisälämmöneristyksen takia kuusiruutuiset uudet ikkunat ovat tavallista syvemmillä seinäpinnasta. Rakennuksessa on leveä umpikuisti. Pihamaalla on monia vanhoja hirsisiä talousrakennuksia.*



**Kuva 22.** Toinen Nurmiharjun päärakennuksista Livojoen itäpuolelta nähtynä. (Kuva: Riikka Ger 2021).

### *Linattijärven kylä*

*Linattijärvi on Pudasjärven kaupungin keskiosissa sijaitseva kylä, jonka asutus on keskittynyt samannimisen järven ympärille. Pohjoisessa kylä rajoittuu Syötekylään, idässä Pintamoon, lännessä Pärjänsuohon ja etelässä Hirvaskosken. 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 ositettiin 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 ruokoshuone sekä Koskenkorvan pihapiiri ja Mummulan vanha talouskeskus.

## Liepeen saari ja Päiväniemi

Selkeärajanen 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 (Kurenkoski) on maakunnallisesti arvokas kyläympäristö Pudasjärvellä. Kyseessä on monipuolinen maisemakokonaisuus, johon viljelysten lisäksi kuuluu uittotoimintaan liittyviä rakennuksia ja rakennelmia, terävahaudan 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 lijkivarren arvokkaimpia rakennuksia. Ennen toista maailmansotaa rakennettu teräsrivistikkosilta on siirretty Sotkaan Kurenalta. Kylän ympäristössä on myös arvokasta perinnemaisemaa.

Alue kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaksi ehdotettuun maisema-alueeseen lijkivarren kulttuuri- ja luonnonmaisemat.

## Kauppatien 1930-luvun liikerakennukset

Kauppatien 1930-luvun liikerakennukset on maakunnallisesti arvokas taajamaympäristö, jossa entinen Aho-sen 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.

## 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 tilan ja sijoitti rakennukseen Kynkään kansakoulun. Myöhemmin koulu siirtyi vuonna 1949 Aittojärven kylään, ja tilakeskuksessa toimi vuodesta 1956 Koillis-Pohjanmaan maa- ja metsätieteiden tutkimuskeskus. Nytkin 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.

## Aittojärvi

Aittojärvi on Pudasjärven kaupungin länsiosassa sijaitseva kylä. Kylän asutus on keskittynyt pääosin Aittojärven ympärille ja Siuruan tien 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.

## Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet

Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavassa (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016b) on esitetty maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt alueina ja kohteina. Lähialueen maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on esitetty kartalla ja seuraavassa taulukossa.

Kivari etelän kaava-alueella lähimmät maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ovat Etilä (ent. Illikainen), Liikasen kesänavetta, Perttula, Laine, Perttu ja Mäkelä. Etäisyyttä lähimmästä voimalasta on noin 10,1 kilometriä.

Taulukko 9. Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Kivari etelä kaava-alueen lähialueella.

Status	Kohde/alue	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Nurmiharju	13,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Etilä (ent. Illikainen)	10,1 km

Status	Kohde/alue	Etäisyys lähimmästä Ki-vari etelän voimalasta
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Liikasen kesänavetta	10,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Perttula	10,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Laine	10,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Perttu	10,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Mäkelä	10,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Lybeck	12,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Nivala	10,2 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	linattiniemi	11,8 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Haapalan koulu	26 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Hirvaskosken rukoushuone	11,9 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Kujala	14,9 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Mummula	12,1 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Koskenkorva	12,4 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Suojalinna	13,3 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Lakarin koulu	13,3 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Päivärinta	13,3 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Päkki	13,3 km

Status	Kohde/alue	Etäisyys lähimmästä Ki-vari etelän voimalasta
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Lammassaari	13,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Liepeen pappila	13,6 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Nuorisoseura Havula	13,7 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Ylä-Nuorunka	28,5 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Pietarila	13,9 km
Maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde	Mäkelä ja Mäkelän kesänavetta	14 km

Maakunnallisesti arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI 3.0-tietopalvelusovelluksesta. Kohdekuvauksiin ei ole otettu mukaan kohteita, jotka sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaille rakennetun kulttuuriympäristön alueille tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille.

### *Suojalinna*

*Suojeluskunnan taloksi 1930 valmistunut kaksikerroksinen hirsirunkoinen rakennus näkyvällä paikalla valtatie-tien tuntumassa.*

### *Lakarin koulu*

*Komea hirsinen 1884 valmistunut koulu, joka rakennettiin Nordbladin piirustusten mukaan. Alavalle räme-maalle istutettiin somistukseksi ns. Tammerlandin lehtikuusikuja 1888.*

### *Päivärinta*

*Näkyvällä paikalla sijaitseva entisen nahkurinverstaan pihapiiri, johon kuuluvat näyttävä mansardikattoinen asuinrakennus -entinen versta- vuodelta 1933/36 sekä kaksi samassa pihassa siirrettyä vanhan rakennuksen hirsikehää. Tilaan kuulunut riihi on 1900-luvun alusta.*

### *Lammassaari*

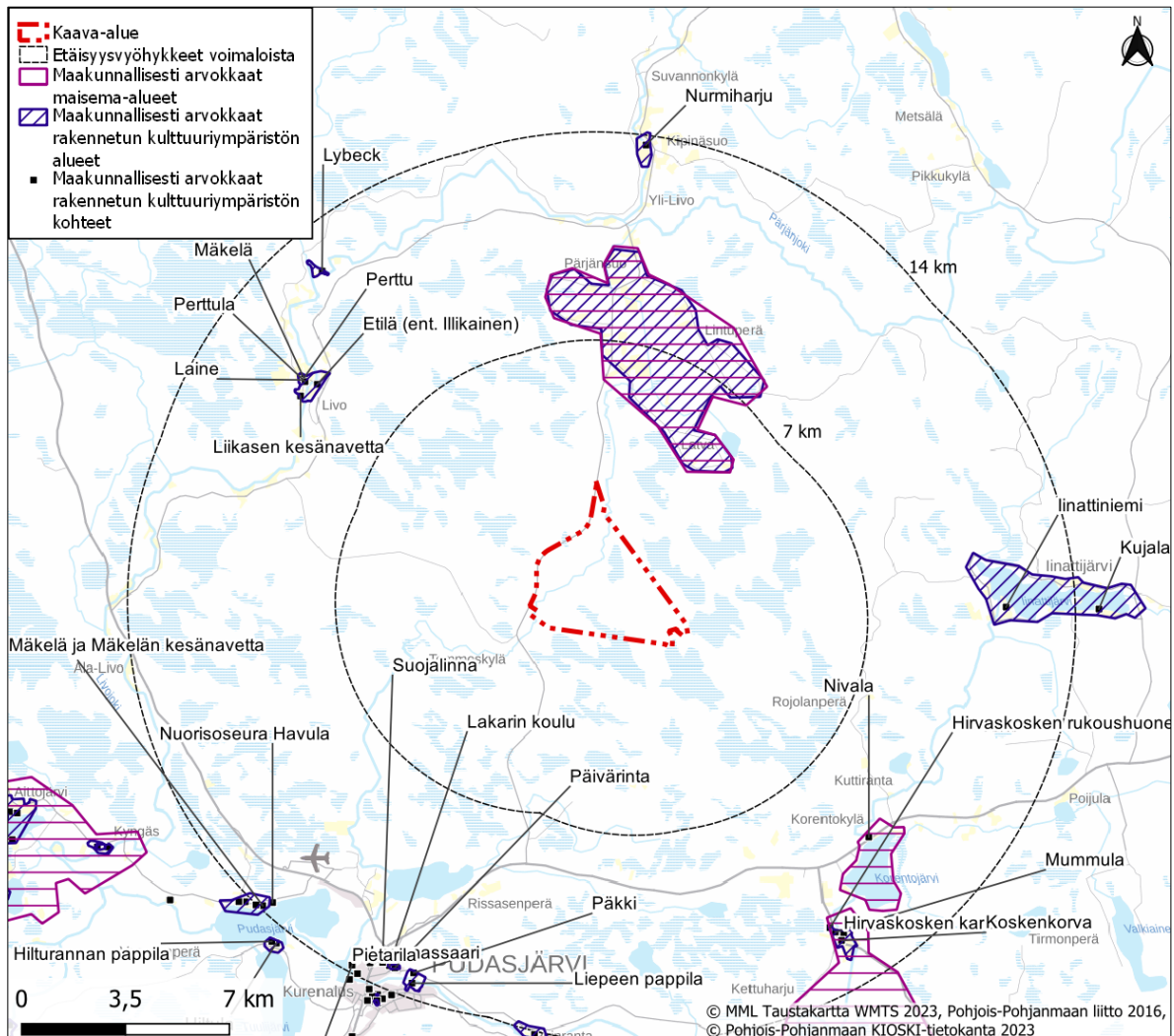
*Ehjä jälleenrakennuskauden pihapiiri kauniilla paikalla männikön keskellä. Kaksikerroksinen asuinrakennus ja liiteri ovat vuodelta 1953. Kaksikerroksinen varistorakennus vuodelta 1945 ja 1½-kerroksinen sauna-autotal-lirakennus 1950-luvulta. Rakennusten alkuperäinen asu on säilynyt hyvin.*

## Nuorisoseura Havula

Kauniilla paikalla Pudasjärven pohjoisrannalla sijaitseva 1900-luvun alun nuorisoseurantalo, jota on laajennettu 1940-50-luvuilla. Rakennuksen on suunnitellut rakennusmestari Kyllönen.

## 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 23.** Maakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön kohteet 14 kilometrin etäisyydellä Kiviri etelä kaava-alueen voimaloista.

## Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Alle 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista ei sijaitse yhtään paikallisesti arvokasta kulttuuriympäristökohteita. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet pohjautuvat Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI 3.0 -tietopalvelusovelluksen tietoihin. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet on esitetty 7 kilometrin etäisyydellä voimaloista kuvassa 25 ja alle 14 kilometrin etäisyydellä seuraavassa taulukossa. 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 etelän kaava-alueen lähimmät paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet ovat Livontien varsi ja entinen Livon koulu kaava-alueen luoteispuolella. Etäisyyttä lähimmästä kaava-alueen voimalasta on noin 9,9 kilometriä.

*Taulukko 10. Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet Kivari etelä kaava-alueen läheisyydessä.*

Status	Kohde/alue	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohte	Tupala	13,9 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohte	Saarekkeen vanha asuinrakennus	13,4 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohte	Livontien varsi	9,9 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohte	Entinen Livon koulu	9,9 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohte	Puhakka	10 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohte	Keskitalo eli Uusi-Puhakka	10 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohte	Juutinen	10 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohte	Kokko	11,8 km
Paikallisesti arvokas kulttuuriympäristökohte	Niemi	12,8 km

Paikallisesti arvokkaiden rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden kohdekuvaukset on poimittu Pohjois-Pohjanmaan KIOSKI 3.0-tietopalvelusovelluksesta.

### *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 24.** 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 saumarimavuorattu 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 puutejako 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 yksinäisäitta.

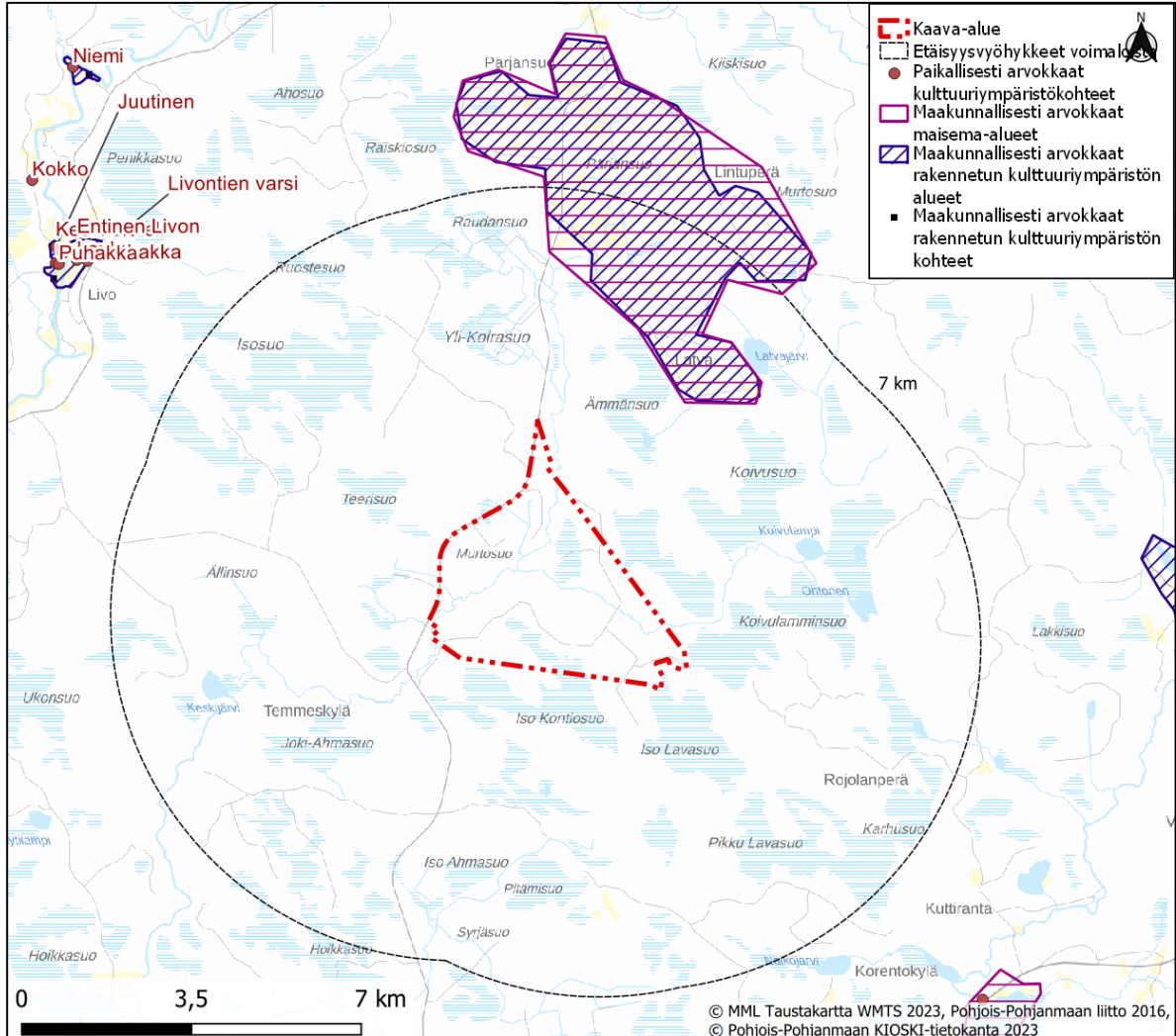
## Tupala

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 yläpää 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.

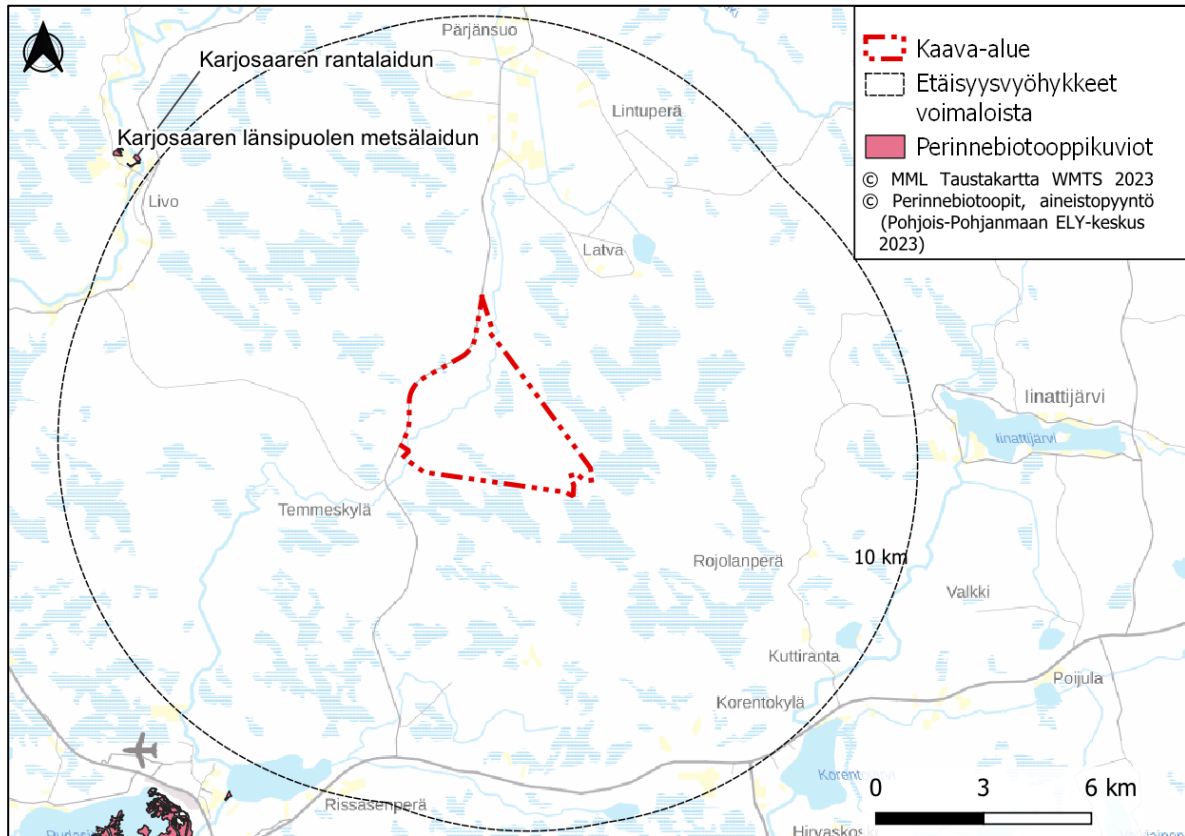


**Kuva 25.** Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet 7 kilometrin etäisyydellä Kivari etelä kaava-alueen voimaloista.

## Perinnebiotooppikuviot

Perinnebiotoopit ovat maatalousluonnon perinnemaisemia, joita uhkaa katoaminen perinteisen karjatalouden harjoittamisen vähetessä. Perinnebiotoopit ovat monimuotoisia ja ainutlaatuisia luontotyyppisiä, jotka ovat merkittäviä myös Suomen lajiston monimuotoisuuden säilyttämisessä. Ne ovat niitto- ja laiduntalouden muovaamia luontotyyppisiä, kuten niittyjä, metsälaitumia, hakamaita ja kaskimetsiä (Mussaari 2007).

Kivari etelän kaava-alueella lähimmät perinnebiotooppikuviot ovat Karjosaaren rantalaidun sekä Karjosaaren länsipuolen metsälaidun alueen luoteispuolella. Ne sijaitsevat noin 10 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.



**Kuva 26.** Perinnebiotooppikuviot 10 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän kaava-alueen voimaloista.

## 8.8.5 Tuulivoimapuiston näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat

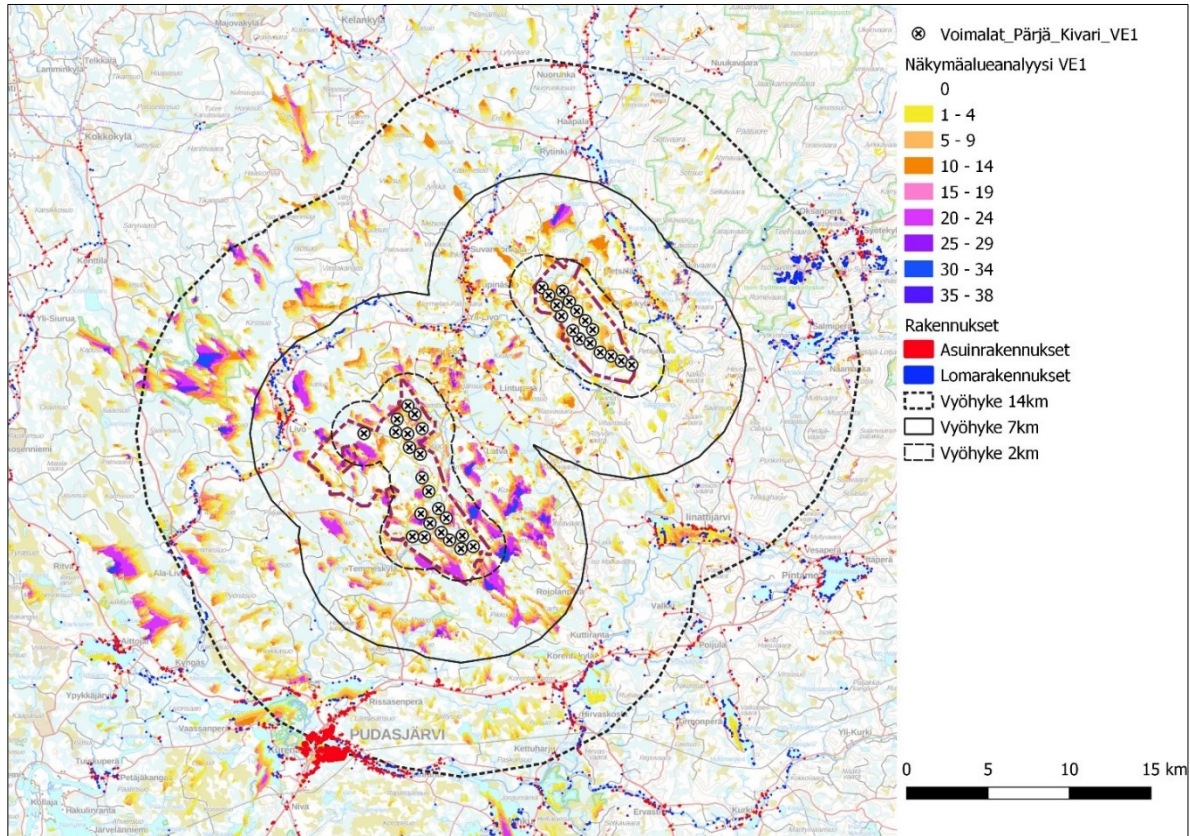
Tuulivoimapuiston vaikutuksista maisemaan on laadittu havainnekuvia ja näkymäalueanalyysi. Niistä on myös koottu erillinen liite, jossa ovat mukana kaikki Yhteistuulen hanketta varten laaditut havainnekuvat, näkymäalueanalyysi sekä lähiotteita näkymäalueanalyysistä. Havainnekuvia on liitetty myös osaksi tätä vaikutusten arviointia. Näkymäalueanalyysikartat isommassa koossa sekä laaditut havainnekuvat ovat erillisessä raportissa kaavaselostuksen liitteenä. Näkymäalueanalyysin on laatinut artesaani Essi Ihamäki ja havainnekuvat TkK Nikolay Bobrov FCG Finnish Consulting Group Oy:stä. Havainnekuviin mallinnettujen voimaloiden roottorien halkaisija on 200 metriä ja voimalan napakorkeus on 200 metriä. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

### Näkymäalueanalyysi

Näkymäalueanalyysi on laskennallinen malli voimaloiden näkyvyydestä. Laskentamalli huomioi maaston topografian sekä alueen puuston. Todellisuudessa hyvissä sääolosuhteissa voimalat tai niiden osia voidaan havaita myös kauempaa tuulivoimapuistosta, kuin näkymäalueanalyysin 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 27.** Näkymäalueanalyysikartta

## Laaditut havainnekuvat

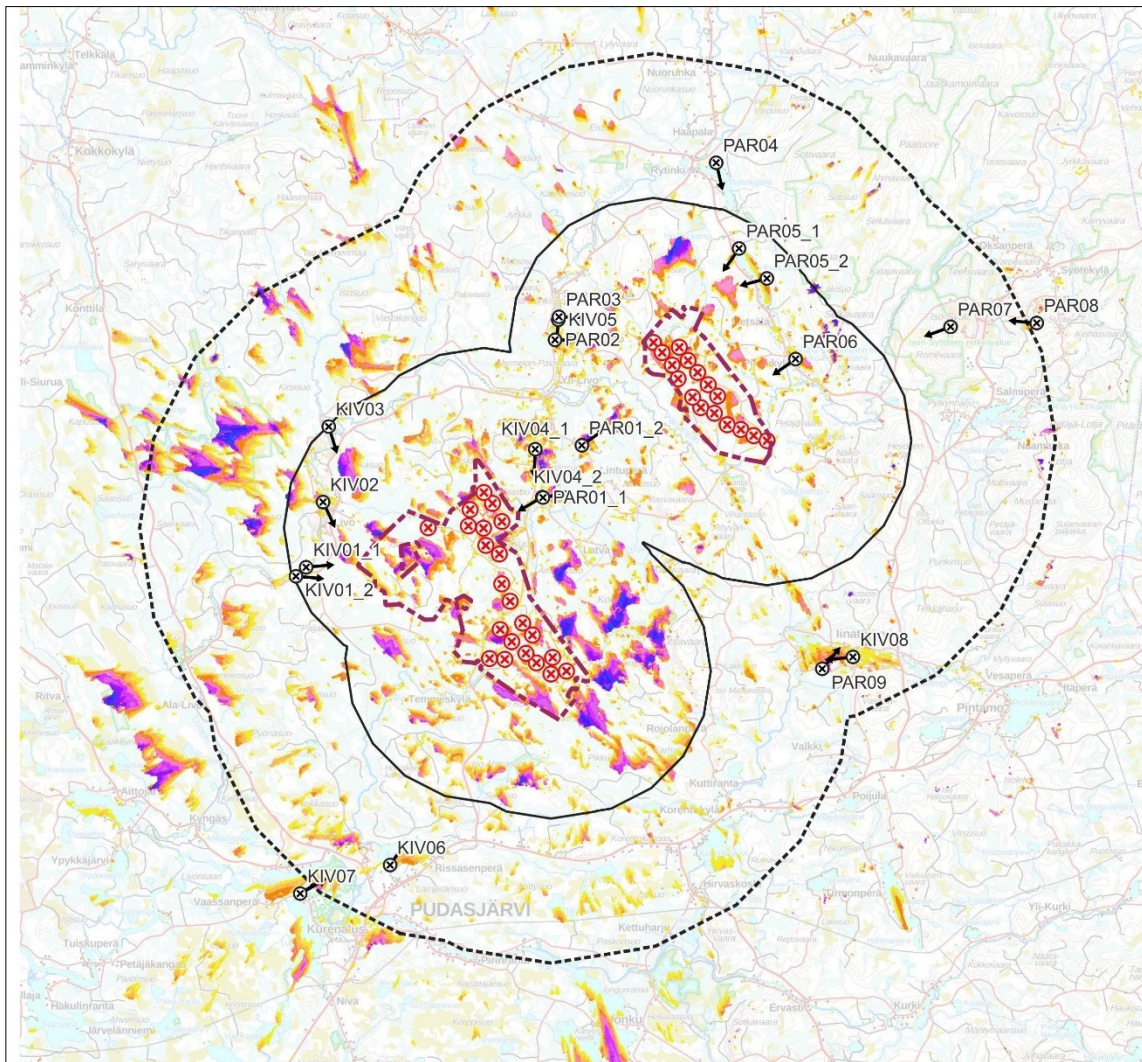
Maisemavaikutuksia on havainnollistettu eri suunnista laadittujen havainnekuvien avulla. Havainnekuvat ovat arvioita tulevasta tilanteesta. Ne on pääsääntöisesti laadittu merkittävimmistä näkymäsuunnista, joista tuulivoimalat todennäköisimmin havaitaan ja alueilta, jotka ovat maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään 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 panoraamakuviiksi vasta kuvankäsittelyohjelmalla havainnekuvia laadittaessa.

Havainnekuvat on laadittu alueesta tehtyä maastomallinnusta hyödyntäen WindPRO-ohjelmalla. Maastomallinnustarkastelun pohjalta tuulivoimapuiston lähiympäristöstä otettuihin valokuviin tuulivoimalat on mallinnettu mahdollisimman todenmukaisesti osaksi maisemaa.

Havainnekuvat on laadittu voimalalla, jonka roottorin halkaisija on 200 metriä ja napakorkeus on 200 metriä. Voimalan kokonaiskorkeus on 300 metriä maan pinnan yläpuolella.

Osassa havainnekuviissa 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 28.** Havainnekuvienv ottopaikat.

## 8.8.6 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### Tuulivoimapuiston vaikutukset etäisyysvyöhykkeittäin

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu etäisyysvyöhykkeittäin (etäisyys tuulivoimaloilta noin 0, 7, 14, 25, 30 kilometriä). Lisäksi on arvioitu yhteisvaikutuksia lähialueen hankkeiden kanssa luvussa 8.24.

#### *Tuulivoimapuiston 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.

Tuulivoimapuiston rakentaminen muuttaa olemassa olevaa maisemakuvaa. Suurelta osin metsätalousalueesta ja osin turvetuotanto- ja suoalueista koostuva Kivarin hankealue muuttuu voimaloiden rakentamisen myötä energiantuotantoalueeksi. Hankealueen melko sulkeutuneiden reuna-alueiden maisema muuttuu jonkin verran nykyistä avoimemmaksi, kun tuulivoimapuiston alueella nykyisin olevia metsäautoteitä parannetaan ja joitakin uusia tieosuuksia rakennetaan. 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.

Tuulivoimapuiston välittömällä vaikutusalueella visuaalisten tekijöiden lisäksi maiseman kokemiseen vaikuttavat tuulivoimaloiden aiheuttama varjostus sekä roottorin pyörimisestä syntyvä ääni. Voimaloiden välittömässä läheisyydessä voimalat hallitsevat maisemaa. Maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia ei kuitenkaan voida pitää suurina maisemakuvan tavanomaisuuden vuoksi.

Hankealue ei ole osa valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita. 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 merkittäviä ulkoilureittejä moottorikelkkareittejä luokun 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.

#### *Tuulivoimapuiston 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.

Kivarin hankealueen 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 ulkoiluverkosta (polkuja, pitkospuurakenteita) ei juuri näy olevan.

Yleisistä teistä voimaloita näkyy dominanssivyöhykkeellä hankealuetta leikkaavalle Kivarintielle tuulivoimalueen 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.

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 suuripiirteisistä 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.

Tuulivoimapuiston *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 hallitsevasti. 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 vesiretkelyreitteinä. Muita yleisiä ulkoilureittejä ei lähialueella ole. Runsaspuustoiseen maastoon sijoittuvien ulkoiluun soveltuvien alueiden herkyys on vähäinen. Muutos näkyy ulkoilukäyttöön soveltuvilla metsätalousalueilla lähinnä voimaloiden välittömään ympäristöön metsänhoidon vaiheesta riippuen. Ohta-vaaran 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 29.** Kuvauspiste KIV01\_2, Seppälä. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on 6,9 km.

Laidunalueen reunalta näkyy kahdesta voimalasta huippu ja yhdestä lapoja. Kesäaikaan näkyvyys olisi tätäkin heikompi. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus jää vähäiseksi.

#### *Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin lähialueella*

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 Pöykiöniemen alueelle ja yksi Livojoen länsipuolelle. Lisäksi on kaksi perinnebiotooppia. Toinen näistä sijoittuu Livon Karjosaareen (Karjosaaren rantalaidun) ja toinen sen länsipuolelle (Karjosaaren länsipuolen metsälaidun).

Nykymääalueanalyysin perusteella Pärjänsuolla näkyvyyttä voimaloille on lähinnä peltoalueilta sekä joiltakin riittävän pitkiltä tuulivoimapuistoa kohti suuntautuneilta tieosuuksilta. Alueen laajuuteen nähden näkymäalueet ovat melko pieniä. Muutamille isommille pelloille voimaloita näkyy lukumäärällisesti aika paljon. Toisaalta näkyvyyttä alueen asutukselta käsin ei juurikaan ole eikä voimaloita oikein näy asutusmaiseman taustallakaan. Voimaloita näkyy peltujen ohella lähinnä tiemaisemassa. Pelloilla ei enemmin oleskella, mutta muutos maisemassa on paikoin teiltä käsin melko suuri. Paikallisesti muutos ja vaikutus voivat näin ollen olla melko suuria. Kokonaisuudessaan, koko laajan arvoalueen näkökulmasta, vaikutus on enintään kohtalainen.

Pärjänsuon asutusalueelta on tehty Kivarin osalta kaksi havainnekuvaa. Kuvauspisteestä KIV04\_1 tehdyssä havainnekuvassa muutamien voimalatornien huippuja näkyy tielinjan päätteenä. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen.



**Kuva 30.** Kuvauspiste KIV04\_1, Pärjänsuo. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 3,3 km.

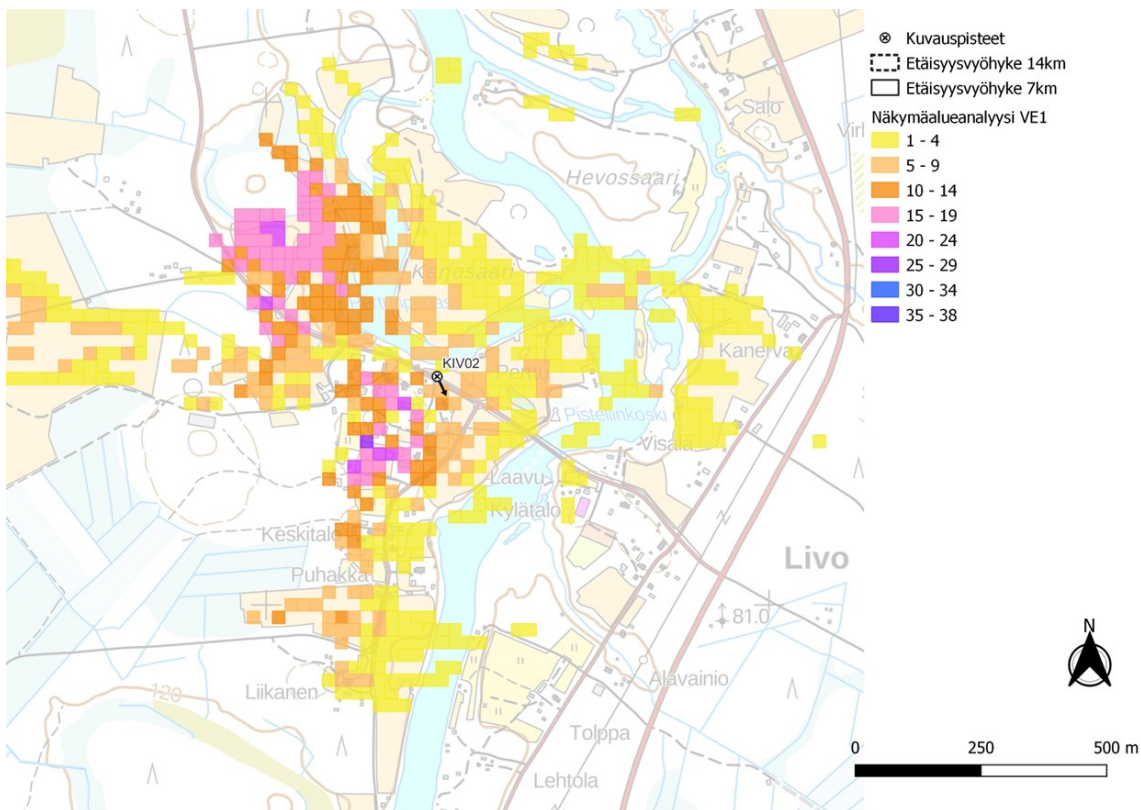
Pärjänsuon asutusalueelta tehdyssä toisessa havainnekuvassa (kuvauspiste KIV04\_2) muutamat voimaloista ovat varsin hallitsevia. Voimaloita näkyy kaikkiaan seitsemän. Kuvauspisteessä muutos ja vaikutus ovat aika suuria. Tosin taustamaisema on hyvin tavanomainen: metsää ja suopeltoa. Se ei vaikuta herkältä, mutta lukeutuu kuitenkin osaksi kahtakin arvoaluetta.





**Kuva 31.** Kuvauspiste KIV04\_2, Pärjänsuo. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimmästä voimalasta on noin 2,3 km.

Livon joenrantakylän alueella on näkymäalueanalyysien mukaan vähäisessä määrin näkyvyyttä voimaloille. Näkymäalueanalyysistä on esitetty ote kuvassa 32. 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 melko pieni ja vaikutus on melko 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.



**Kuva 32.** Näkymäalueanalyysiote Livon joenrantakylän alueelta.)

**Livon joenrantakylästä** on tehty havainnekuva kuvauspisteistä KIV02. Etäisyyttä lähimpään Kivarin hankealueen voimalaan on kuvauspisteestä noin 5,3 kilometriä. Muutamia voimalatornien huippuja näkyy puuston takaa. Muutos maisemassa on pieni ja vaikutus vähäinen.



*Kuvauspiste KIV02, Livon joenrantakylä. Punaiset ympyrät osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 5,3 km.*

Karjosaaren sijoittuvasta perinnebiotooppikohteesta näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pääasiassa 1-4 voimalaa mutta pieniltä osa-alueilta 5-9. Voimalat eivät näy koko pituudessaan. Niistä näkyy lähinnä huippuja. Alueen luonne muuttuu voimaloiden tulon myötä teknologisemmaksi. Muutos on enintään keskisuuri ja vaikutus korkeintaan kohtalainen.

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 se jää vähäiseksi.

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 ja vaikutus melko vähäinen. Pöykiönniemestä kuvauspisteestä KIV03 on tehty havainnekuvaluonnos. Kuvauspisteeseen ei näy voimaloita.

Paikallisesti arvokkaasta Kokosta ei ole näköyhteyttä voimaloille.



**Kuva 33.** Kuvauspiste KIV03, Pöykiönniemi. Yllä koko avautuva näkymä panoraamakuvana, alhaalla samasta kuvasta tarkennus vain voimaloiden alueelle. Punaiset ympyrät osoittavat roottorin sijainnin. Keltainen viiva on horisonttiviiva. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 6,9 km.

### *Tuulivoimapuiston 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.

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 Linattijärven 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 kasvillisuusaarekkeita. Suolla ei ole kulkureittejä.

Välialueella voimaloita näkyy näkymäalueanalyysin mukaan pääasiassa huomattavasti vähemmän ja pienemmillä alueilla 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. Asutukselta näkyvyyttä ei juurikaan ole. Loma-asutuksen osalta näkyvyyttä on joiltakin linattijärven ja Kivarijärven rannalle sijoittuvilta kiinteistöiltä. Kivarijärven etelärannalta kuvauspisteestä KIV06 on tehty havainnekuva. Viiden voimalatornin huiput näkyvät metsänreunan takaa. Lisäksi näkyy joidenkin roottoreiden lapoja. Voimalatornien pituudesta näkyy alla puolet. Muutos maisemassa on melko pieni ja vaikutus vähäinen



**Kuva 34.** Havainnekuvaluonnos kuvauspisteestä KIV06 Kivarijärven eteläranta. Ylempi kuva on panoraamakuva, alempi kuva on tarkennus vain voimaloiden alueelle. Punaisilla ympyröillä on esitetty roottoreiden sijainti. Keltainen viiva kuvastaa horisonttilinjaa. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 11,5 km.

*Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin välialueella*

Välialueelle 7–14 kilometrin etäisyydelle uloimmista voimaloista ulottuu yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, **lijoen 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 hankealueen välialueelle useampia mutta valtaosa näistä on pistemäisiä ja sijoittuu vyöhykkeen ulkoreunalle. Alueista voidaan mainita **linattijärven kylä** ja **Korrentojärven rantamaisemat**.

Monista arvokohteista ei ole näkyvyyttä tuulivoimaloille lainkaan. Tässä on käsitelty vaikutuksia ainoastaan niihin kohteisiin, jonne tuulivoimaloita näkyy.

Hyvin pieni osa laajasta lijoen 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.

Linattijärven 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. Vaikutus puolestaan on kohtalainen. Linattijärven Petäjäsaaresta on tehty havainnekuva kuvauspisteestä KIV08. Kuvasta ilmenee, että näkyviä voimaloita on lukumäärällisesti paljon, mutta voimaloista näkyy lähinnä roottoreita ja lapoja. Voimalatornit jäävät suurimmaksi osaksi katveeseen maastonmuotojen ja metsänreunan taakse.



**Kuva 35.** Kuvauspiste KIV08: linattijärven Petäjäsaari. Etäisyys lähimpään voimalaan on 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 vähäinen.

## *Tuulivoimapuiston 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 voimat näkyvät suppeammalle alueelle, kuin vastaavassa maisemassa lähempänä sijaitsevat voimat näkyisivät.

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 (esimerkiksi Pintamojärven, Jongunjärven ja Aittojärven). Muuten joitakin kyliä ja pienkyliä sijaitsee pienine peltoaloineen pääosin jokien, muiden vesialueiden ja isompien teiden varsilla.

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 voimat 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, mutta monesti se jää asutuksen/loma-asutuksen osalta aika vähäiseksi. Kaiken kaikkiaan voimaloita näkyy hyvin harvoille kiinteistöille. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimat näkyisivätkin, sulautuisivat ne taustamaisemaan ja vaikutukset jäisivät vähäisiksi. Asutukseen kohdistuva muutoksen voimakkuus on kaukoalueella 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.

### *Vaikutukset maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin kaukoalueella*

Kaukoalueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joista yhden osalta on kyse vaihtoehdosta VE2. Alle 20 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee lisäksi kaksi maakunnallisesti arvokasta maisema-alueita ja kahdeksan maakunnallisesti merkittävää rakennettua 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 osa-alueille. Paras näkyvyys vaikuttaisi olevan Jongun, Jaurakan ja Puhoksen joki- ja järvimaisemiin. Näkymäalueanalyysien mukaan voimaloita näkyy järven keskiosiin 15-24 kappaletta. Näkyvyyttä on lähinnä vesistöltä käsin ja lisäksi joiltakin rannoilta. Etäisyydestä johtuen voimat näyttäivät pieniltä horisontissa. Laajan ja osin etäälle ulottuvan arvoalueen kannalta näkyvyysalue on melko pieni ja vaikutus on enintään kohtalainen.

Voimaloita näkyy vähäisessä määrin myös Aittojärven ja Livojokivarren kulttuurimaisemiin. Muutamia voimaloita näkyy pääasiassa järven eteläosiin ja joillekin rantaosuuksille. Vaikutus jää vähäiseksi.



**Kuva 36.** Kuvauspiste KIV07, Hilturannan pappila havainnekuvaluonnos. Punaiset rinkulat osoittavat roottoreiden sijainnin. Keltainen viiva kuvastaa horisonttiviivaa. Etäisyys lähimmistä voimaloista on noin 14,7 km.

Hilturannan pappilan alueelta, joka on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, on tehty havainnekuva kuvauspisteestä KIV07. Sään utuisuuden vuoksi tässä raportissa on esitetty havainnekuvaluonnos, joka paremmin havainnollistaa voimaloiden sijainnin ja näkyvyyden. Voimat jäävät suurelta osin puuston taakse katveeseen. 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.

### *Tuulivoimapuiston vaikutukset teoreettiselta maksiminäkyvyysalueelta tarkasteltuna (etäisyys tuulivoimaloilta noin 25–30 kilometriä)*

Teoreettisena maksiminäkyvyysalueena tarkastellaan aluetta, jolta on noin 25–30 kilometrin etäisyys lähipiin 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. Hankealueen voimaloiden teoreettisella maksiminäkyvyysalueella ei sijaitse riittävän laajoja pelto-, vesi- eikä avosualueita, joille voimat 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. Erämaahenkisen maisema saa teknologisia piirteitä.

Kaikkiaan vaikutukset teoreettisella maksiminäkyvyysalueella jäävät hyvin vähäisiksi ja monin paikoin niitä ei ole lainkaan.

### *Lentoestevalojen vaikutusten arviointi ja merkittävyys*

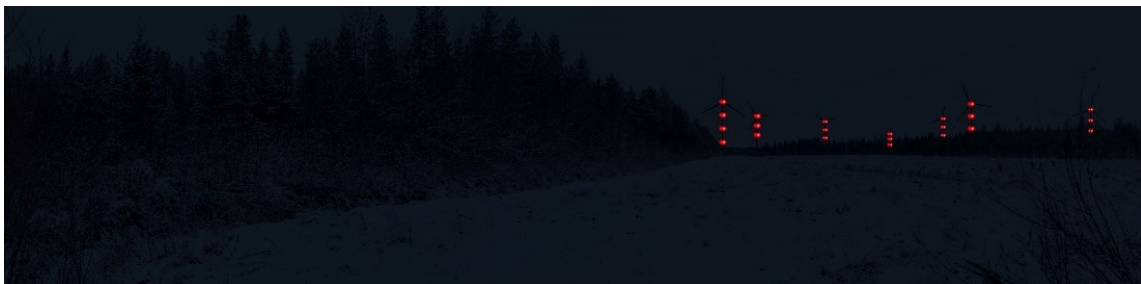
Teolliset tuulivoimalat luetaan korkeutensa puolesta Ilmailulaissa (864/2014 158 §) määriteltyiksi lentoesteiksi. Lentoestee on merkittävä Liikenne- ja viestintäviraston antamien määräysten mukaisesti. Tuulivoimaloihin tulee asentaa lentoestevalot lentoturvallisuuden takaamiseksi. Liikenne- ja viestintävirasto 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 yhtäaikaaisesti. ([www.motiva.fi](http://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-  
puiston elinkaaren alkuaikana, maisema, joka on totuttu näkemään ilman minkäänlaisia valonlähteitä, 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.



**Kuva 37.** *Lähes pimeän ajan havainnekuva kuvauspisteestä KIV04\_2 Pärjänsuon asutusalueelta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 2,3 km.*



*Kuva 38. Lähes pimeään ajan havainnekuva kuvauspisteestä KIV06, Kivijärven etelärannalta. Etäisyys lähimpiin voimaloihin on noin 11,5 km.*

### 8.8.7 Yhteenveto vaikutuksista

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.

Tuulivoimapuiston lähialueen maisema on rakenteeltaan ja luonteeltaan hyvin tavanomaista hankealueen luoteispuolta lukuun ottamatta. Siellä Livojokivarressa maisema on pienipiirteisempää ja selvästi kulttuurivai- kutteista. 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 pitkäkestoi- sesti, jolloin maiseman suurikin muutos jää merkitykseltään melko vähäiseksi. Joidenkin soiden kautta kulkee moottorikelkkareitit. Livojoki toimii puolestaan vesiretkeilyreitteinä. Muita yleisiä ulkoilureittejä ei lähialueella ole. Virkistykseen kohdistuvat vaikutukset jäävät melko vähäisiksi.

Voimaloita ei juurikaan näy asutukselle eikä loma-asutukselle. Lähialueen arvoalueista ainoastaan Pärjänsuon kohdistuu kohtalaista vaikutusta.

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 pienemmillä alueilla kuin lähialueella. Asutukselta näkyvyyttä ei juurikaan ole. Loma-asutuksen osalta näkyvyyttä on joiltakin linattijärven ja Kivarijärven rannalle sijoittuvilta kiinteistöiltä.

Välialueelle ulottuu yksi valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue, lijoen jokivarsimaiset, 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. Linattijärven kylän alueeseen kohdistuu kohtalaista vaikutusta.

Kaukoalue jatkuu metsä- ja suovaltaisena ympäristönä. Voimaloita näkyy kaukoalueella lähinnä laajimmille avosoille ja vesialueille. Joidenkin järvien rannoilla on jonkin verran asutusta ja/tai loma-asutusta näkymäalueanalyysien näkymäalueilla. Vaikutus on enimmillään kohtalainen kyseisten rantakiinteistöjen kannalta. Kaiken kaikkiaan voimaloita näkyy hyvin harvoille kiinteistöille. Lisäksi etäisyyttä on sen verran paljon, että vaikka voimat 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 järvi-maisemiin, joskin näkyvyyttä on vain melko pieneen osaan aluetta. Sielläkin vaikutus on enintään kohtalainen.

Kaikkiaan voimaloiden näkyvyys ja merkitys kaukoalueen maisemakuvulle jää 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 melko laajasti. Luontoalueilla maiseman luonne voi muuttua lentoestevalojen näkymisen myötä.

### 8.8.8 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 voimat ovat ulkoasultaan samanlaisia lieriörakenteisia voimaloita.

Tuulivoimaloiden visuaalisia vaikutuksia voidaan parhaiten suunnitella ja lieventää voimaloiden sijoittelulla. Koska voimat ovat suuria ja hallitsevat maisemaa lähialueilla, tulisi voimat sijoittaa siten, etteivät ne alista olemassa olevia maiseman arvokohteita. Voimaloiden sijoituksessa 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 ratkaisusta päättää Traficom.

Kivarin hankealueen osalta ei ole tarpeen tehdä lievennystoimenpiteitä.

## 8.9 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin

### 8.9.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Uuden tiestön, voimalapaikkojen ja sähkönsiirtorakenteiden rakentaminen vaatii maa-ainesten poistoa, louhintaa, läjitystä ja mahdollisesti massanvaihtoa. Vaikutusten suuruus riippuu erityisesti voimaloiden pohjaolosuhteiden mukaan valittavasta perustamistavasta.

Tuulivoimapuiston toiminta-aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä voiteluöljyjä ja muita kemikaaleja. Niiden aiheuttamaa maaperän pilaantumiseriskiä tullaan arvioimaan, samoin kuin huollossa käytettävien koneiden öljyvuoitoriskiä.

Teiden ja voimaloiden rakentaminen voi vaikuttaa kaava-alueen ja sen lähistön pienten vesistöjen valuma-alue-alueisiin 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. Tuulivoimapuiston alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesiesiintymiä.

Tuulivoimapuiston 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. Tuulivoimapuiston rakentaminen voi teoriassa vaikuttaa väliaikaisesti myös pohjavesien laatuun.

Hankkeen vaikutukset pintavesiin rajoittuvat pääasiassa kaava-alueelle ja sen lähiympäristön pintavesiin, joiden valuma-alueilla tehdään maanrakennustoimenpiteitä. Pintavesivaluntana tapahtuvan vesistökulkeuman kautta vaikutukset voivat ulottua myös ojaverkostossa ulommas kaava-alueesta, mutta ojaverkostossa tapahtuvan kaava-alueen ulkopuolelta tulevan veden kanssa sekoittumisen kautta vaikutukset tasaantuvat.

Hankkeen vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat alueille, joilla tehdään maanrakennus- ja kallionlouhintatöitä. Tällaisia alueita ovat voimaloiden perustusten ja nostoalueiden sekä huoltoteiden alueet.

Tuulivoimapuiston 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.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

## 8.9.2 Nykytila

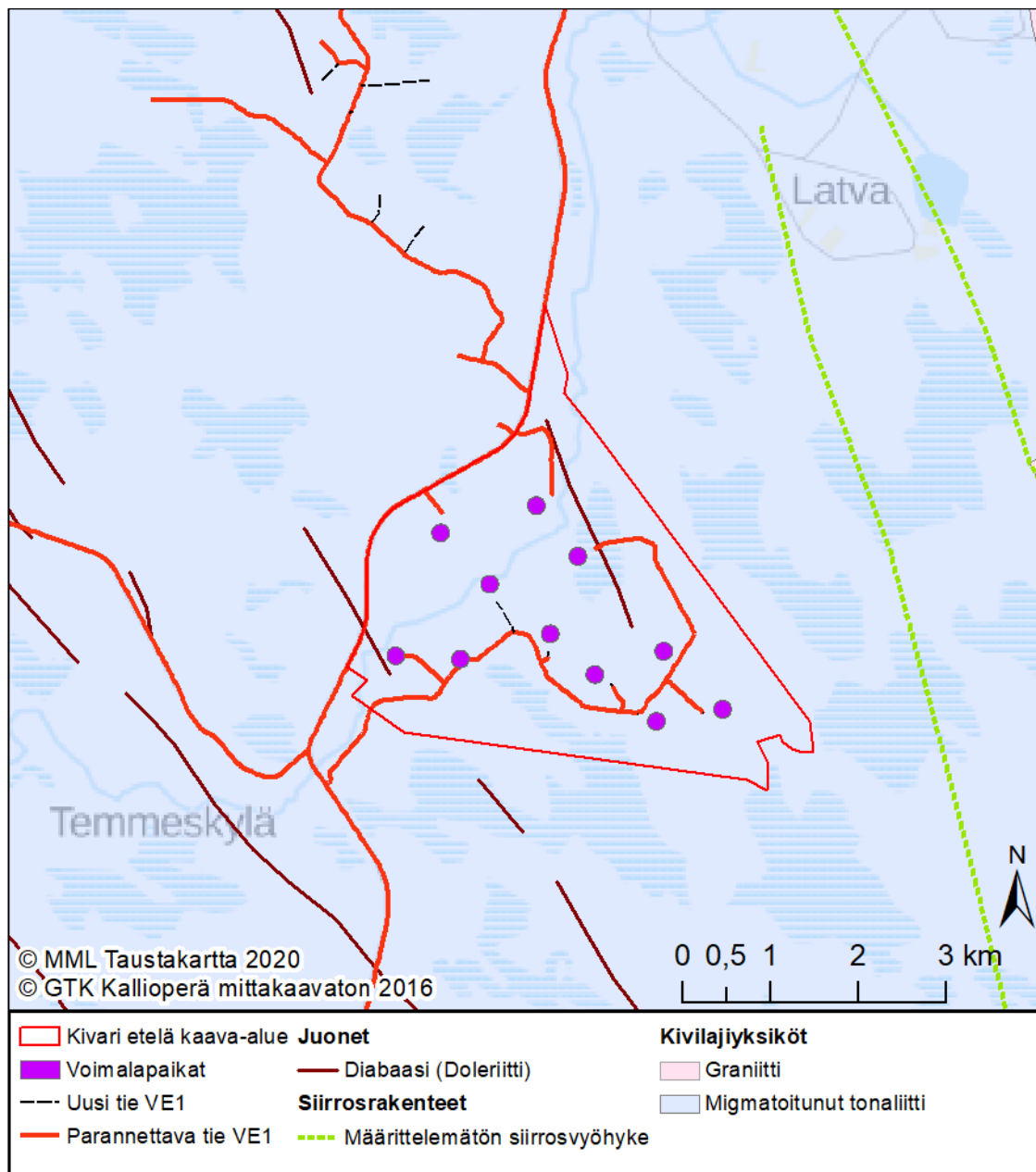
### Maa- ja kallioperä

Kaava-alueen kallioperä on selvitetty perustuen GTK:n Suomen kallioperäaineistoon ja karttatarkasteluun. Kaava-alueen maalajeja on selvitetty perustuen GTK:n Suomen maaperäaineistoon (1:200 000) ja karttatarkasteluun. GTK:n maaperäkarta-aineisto 1:20 000 ei kata kaava-aluetta.

Kivari etelän kaava-alue on kallioperältään migmatoitunutta tonaliittia ja alueella on myös useita kaakko-luodesuuntaisia diabaasijuonia.

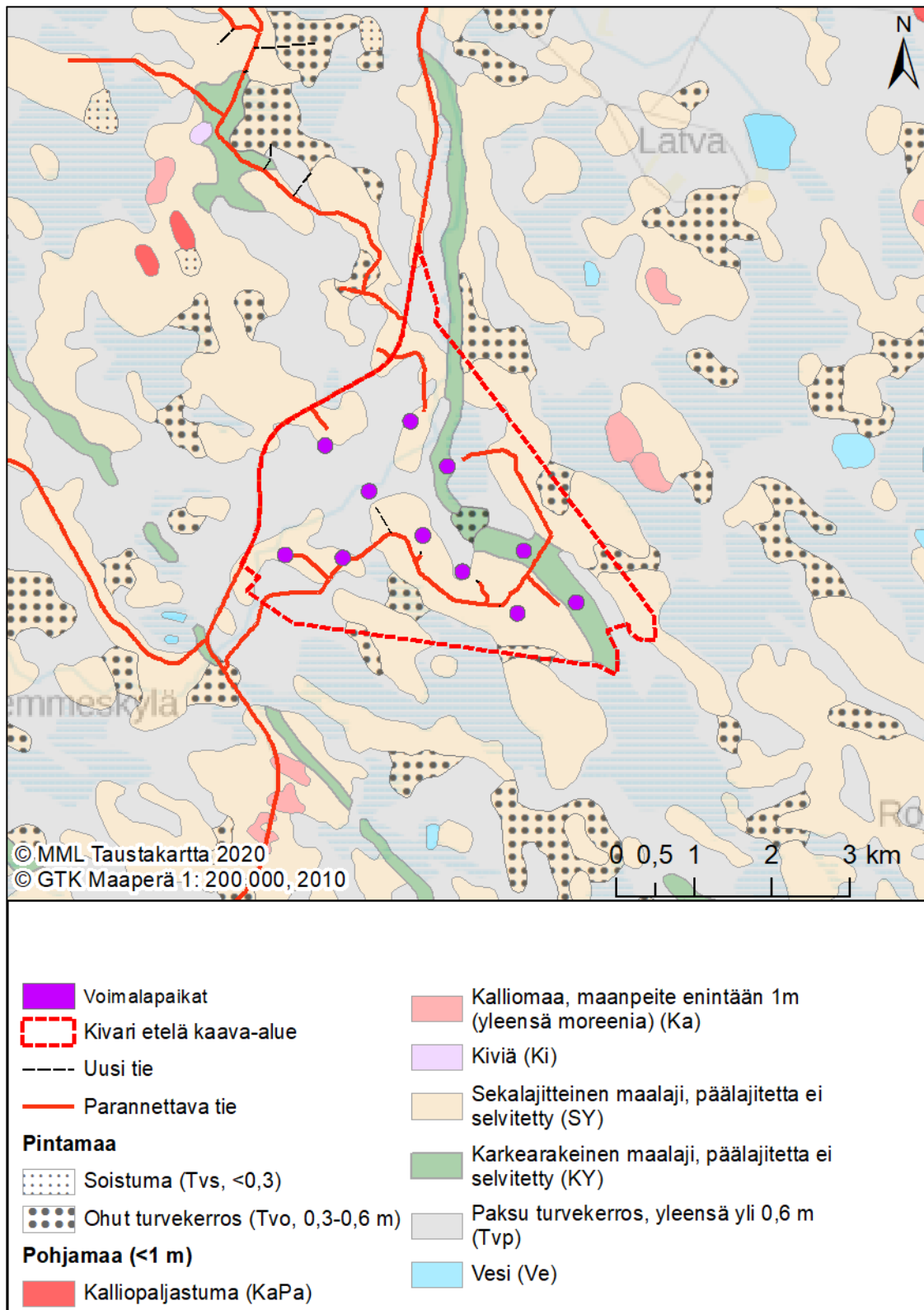
Kaava-alueen maaperä koostuu pääosin paksuista turvekerroksista sekä sekalajitteisista maalajeista, joiden pääajitetta ei ole selvitetty. Myös ohuempia turvekerroksia ja soistumia esiintyy kaava-alueella. Alueella esiintyy myös karkearakeisia maalajeja, jonka pääajitetta ei ole selvitetty.

Kaava-alue sijoittuu tasolle noin +120...+165. Matalimmat alueet sijoittuvat Kivarinjoen alueelle. Kaava-alueen eteläosassa kohoaa ympäröivää aluetta korkeammalle Piiruanharjut.

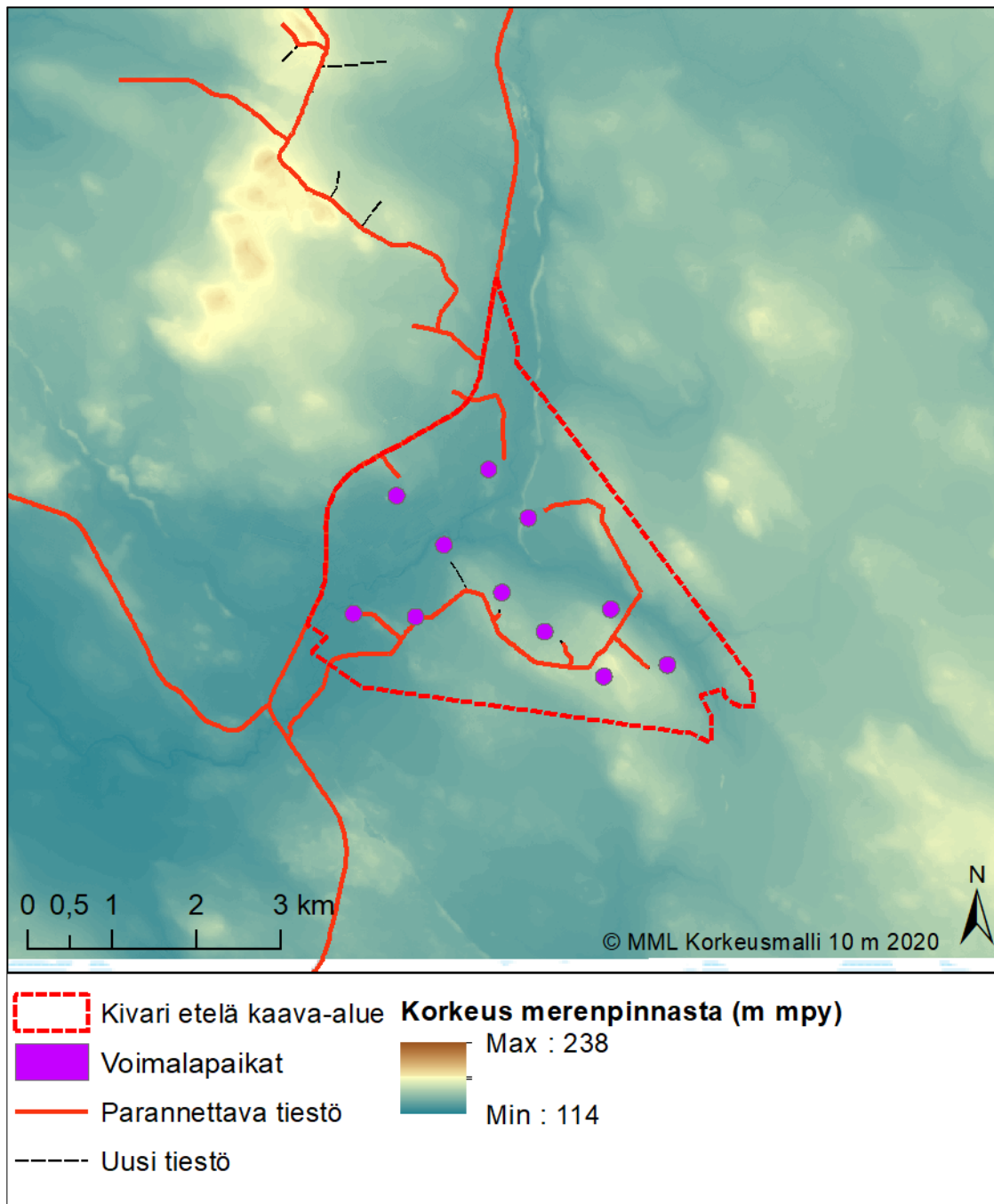


**Kuva 39.** Kivari etelän kaava-alueen kallioperä.





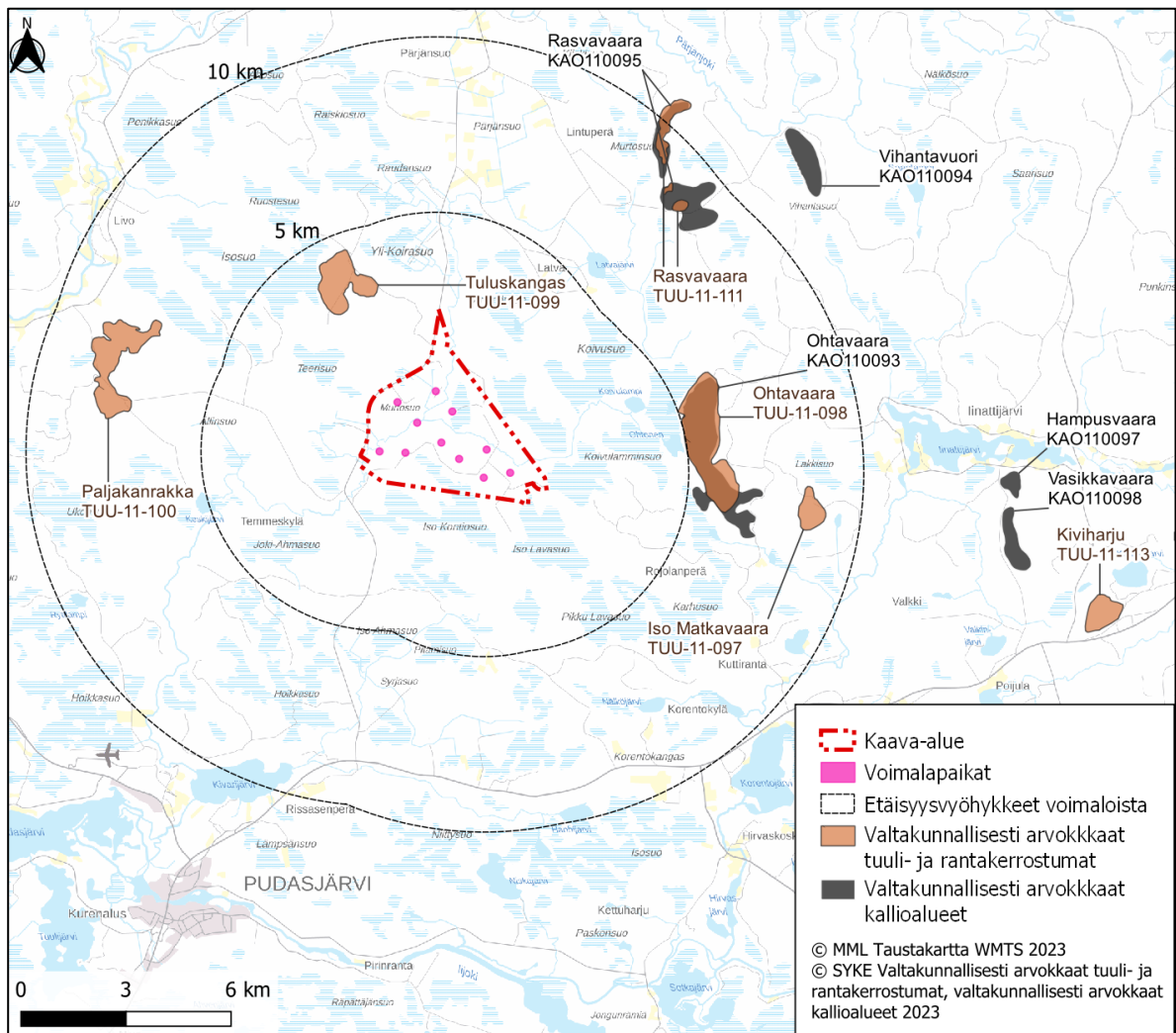
**Kuva 40.** Kivari etelän kaava-alueen maaperä.



**Kuva 41.** Kivari etelän kaava-alueen topografia.

## Geologiset arvokohteet

Kivari etelän kaava-alueen pohjoispuolelle sijoittuu valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma, Tuluskangas (TUU-11-099). Se sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kaava-aluetta lähin valtakunnallisesti arvokas kallioalue on 5,1 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitseva Ohtavaara (KAO110093). Samalla alueella sijaitsee myös Ohtavaaran (TUU-11-098) valtakunnallisesti arvokas tuuli- ja rantakerrostuma.



**Kuva 42.** Valtakunnallisesti arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat sekä kallioalueet Kivari etelän kaava-alueen läheisyydessä.

## Sulfidisedimentit ja happamoitumisherkyys alueella

Happamat sulfaattimaat esiintyvät Suomessa pääasiassa jääkaudenjälkeisen Litorinameren aikoinaan peittämällä alueella, jolloin kaava-alue alavana rannikon läheisenä alueena lukeutuu tähän vyöhykkeeseen. Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luonnostaan esiintyviä rikkiä sisältäviä sedimenttejä, jotka voivat hapettuessaan maankäytön seurauksena aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista sekä raskasmetallien liukenemistä 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 kaava-alue sijoittuu yli 100 metrin korkeudelle merenpinnasta, ei sillä todennäköisesti esiinny happamia sulfaattimaita. Tätä tukee myös se, ettei GTK:n Happamat sulfaattimaat –aineiston perusteella kaava-alueella ole tehty happamien sulfaattimaiden tarkasteluja tai ennakkotulkintakarttoja.

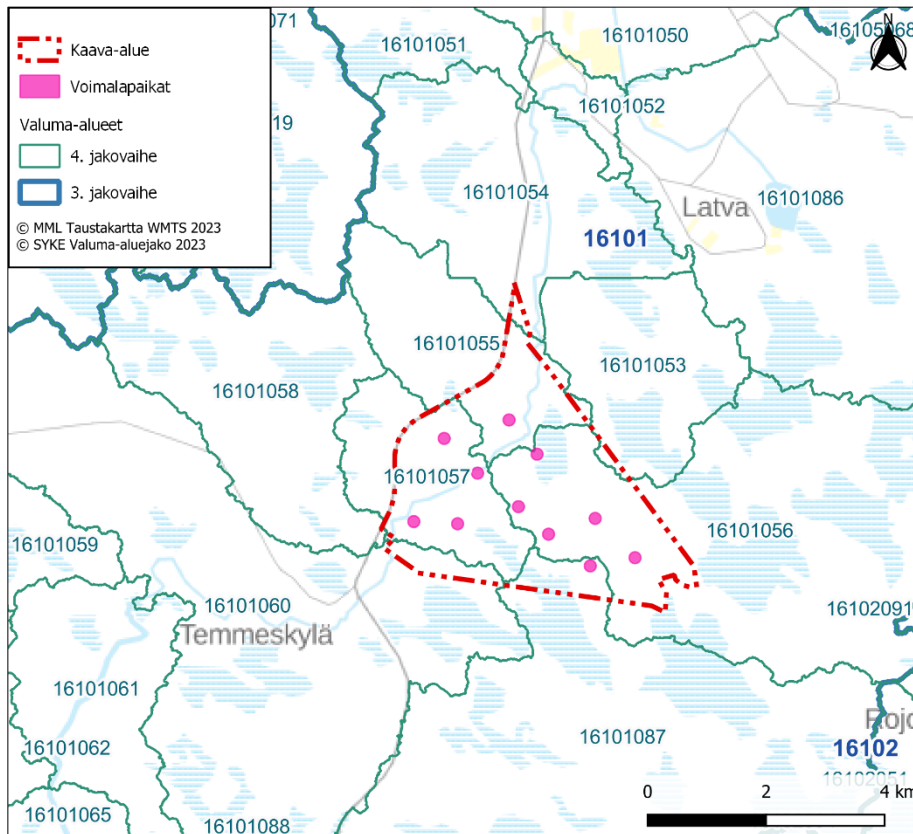
## Pintavedet

Valuma-alueet on kartoitettu uuden valuma-aluejaon mukaan.

Uudessa valuma-aluejaossa Kivari etelän kaava-alue sijoittuu kokonaan 3. jaon valuma-alueelle 16101. 4. jaossa kaava-alue sijoittuu seuraaville alueille: 16101051, 16101054, 16101055, 16101058, 16101057, 16101056, 16101087 ja 16101060. Kaava-alue on voimakkaasti ojitettu. Kaava-alueen läpi kulkee Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä ojia, kuten Koivuvoja kaava-alueen keskiosassa. Kaksi voimalaa sijoittuu Kivarinjoen välittömään läheisyyteen. Kivarinjoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä ja kemiallinen tila on huono. Kivarinjärven ahvenissa on todettu ympäristölaatumormin ylittävä pitoisuus elohopeaa vuonna 2011. Kivarinjoen fosforin vähentämistarve on 10 – 30 % ja typpikuormituksen vähentämistarve <10 %.

Taulukko 11. Kivarin alueen sijoittuminen 3. ja 4. jakovaiheen valuma-alueille.

3. jakovaiheen valuma-alueet	4. jakovaiheen valuma-alueet
<b>Kivari etelän kaava-alue</b>	
16101	16101051 16101054 16101055 16101058 16101057 16101056 16101087 16101060



Kuva 43. Valuma-aluejako Kivari etelän kaava-alueella.

## *Kivarinjoen kunnostussuunnitelma*

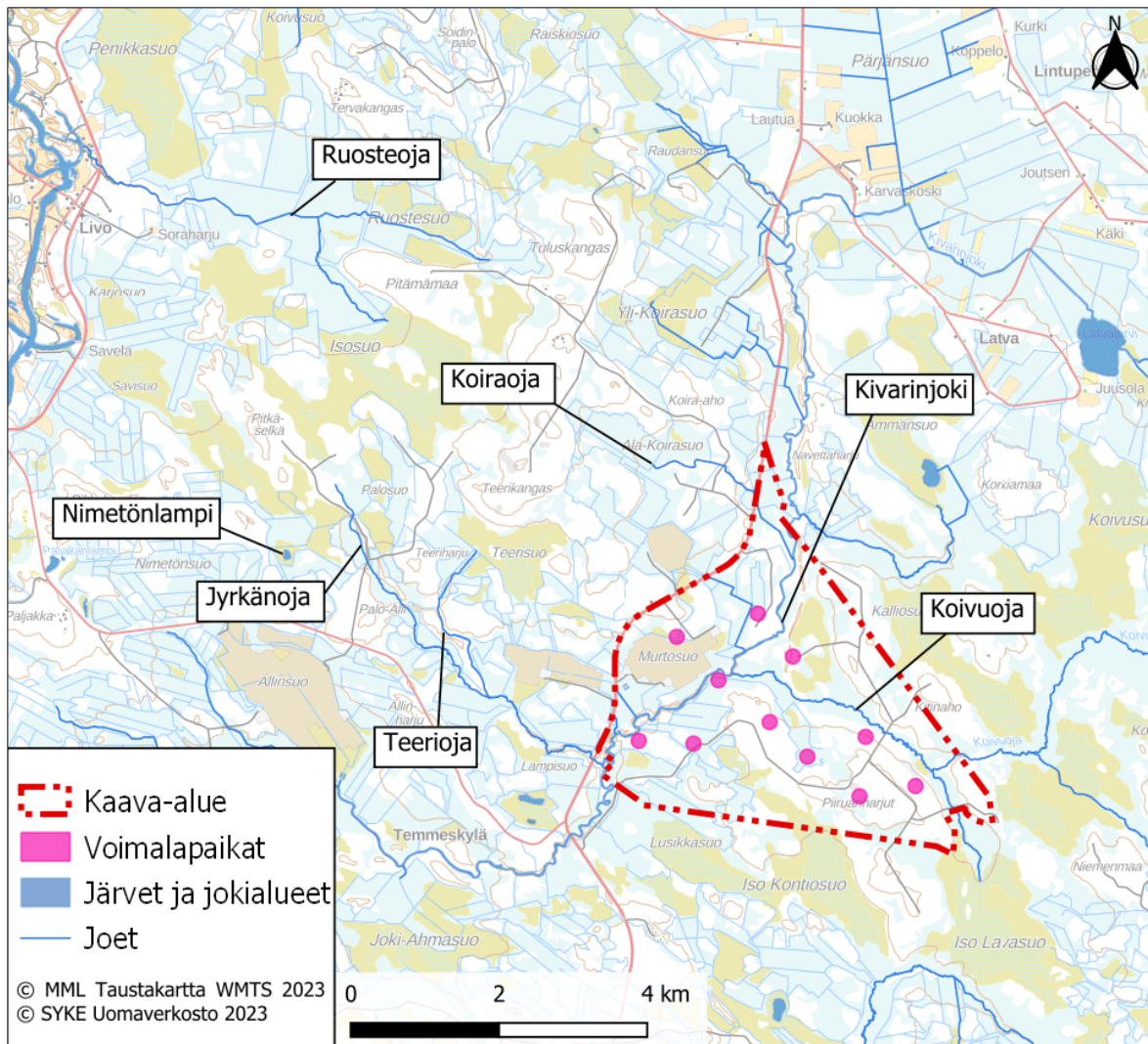
Kunnostussuunnitelmaa varten on tehty kuormitus selvitys, jota varten toteutettiin näytteenottokierros 12 eri puolilta Kivarinjoen valuma- aluetta. Selvityksessä tarkasteltiin fosfori-, typpi- ja kiintoainekuormitusta koko valuma- alueella ja osavaluma- alueittain. Lisäksi vesinäytteistä analysoitiin 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. Kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella valumavesiä voidaan pitää rehevinä. Näytesteessä 2 otetun vesinäytteen ravinne- ja rautapitoisuudet olivat merkittävästi suuremmat kuin muissa pisteissä. Näytetuloksissa havaittiin korrelaatio pH:n ja orgaanisen kokonaishiilen (TOC) välillä.

Kuormitus selvityksen 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 Koivuahan 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 44.** Pintavedet Kivari etelän kaava-alueella.

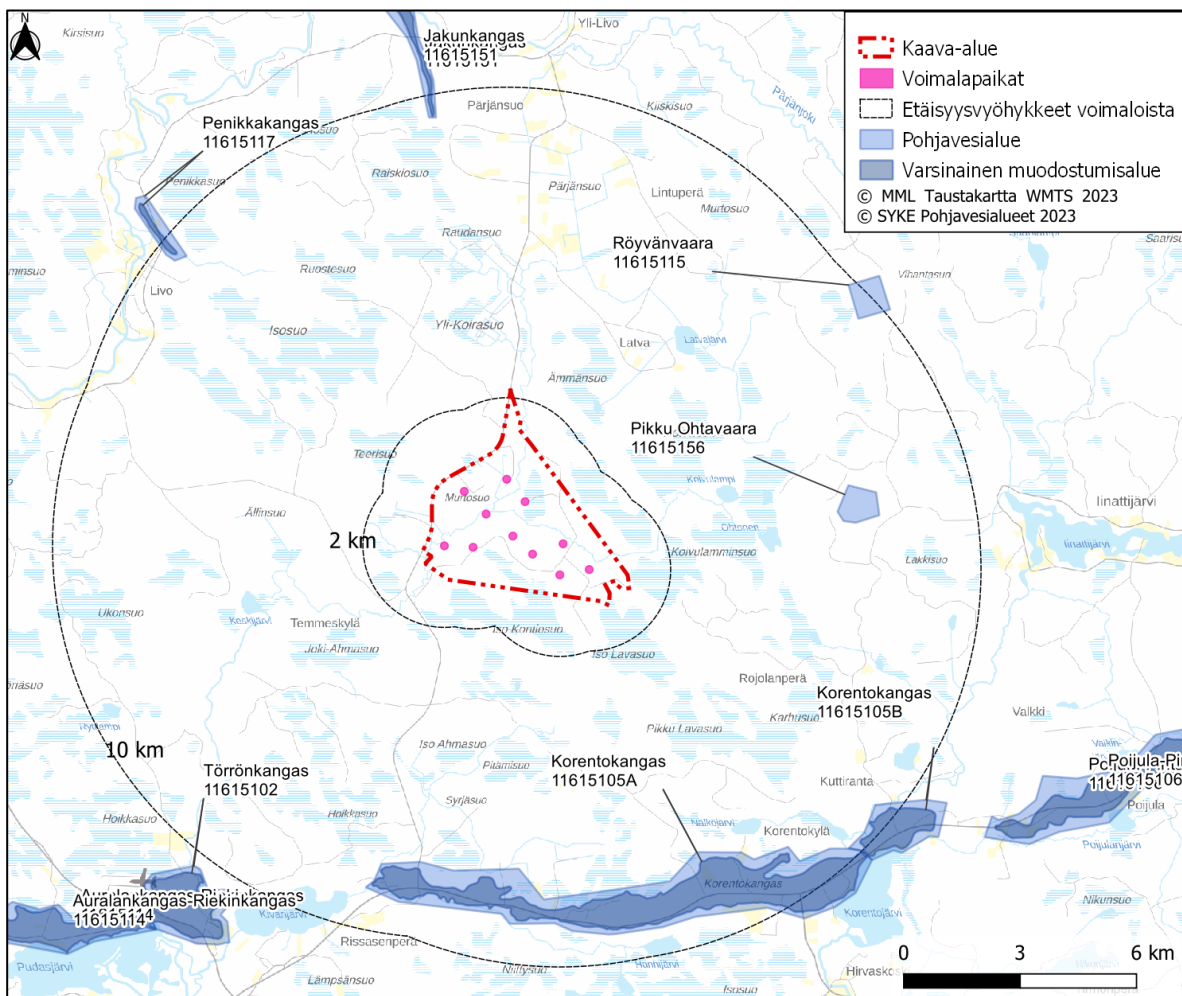
## Pohjavesialueet

Kivari etelän kaava-alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita. Kaava-alueita lähin luokiteltu pohjavesialue on länsipuolelle sijoittuva Pikku Ohtavaara (11615156), joka sijaitsee noin 6,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

**Kuva 45.** Kivari etelän kaava-alueen voimalaikoista alle 10 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet.

Nimi	Numero	Alue-luokka	Muodostumis-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Kokonais-pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Arvio muodostu- van pohjaveden määrästä (m <sup>3</sup> /d)	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta	Suunta kaava-alueesta
Jakunkangas	11615151	2	0,73	1,54	500	9,5 km	pohjoinen
Penikkakangas	11615117	1	0,2	0,77	100	9,4 km	luode

Nimi	Numero	Alue- luokka	Muodostumis- alueen pinta- ala (km <sup>2</sup> )	Kokonais- pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Arvio muodostu- van pohjaveden määrästä (m <sup>3</sup> /d)	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta	Suunta kaava- alueesta
Korentokangas	11615105A	1E	9,09	15,26	6700	7,6 km	etelä
Pikku Ohtavaara	11615156	1	-	0,75	70	6,6 km	itä
Korentokangas	11615105B	2	1,42	2,38	1200	9,6 km	kaakko
Röyvänpaara	11615115	1	-	0,77	150	9,5 km	itä



**Kuva 46.** Kivari etelän kaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat pohjavesialueet.

### 8.9.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

#### 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 turvekerros-paksuudet 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. Kaava-alueella 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.

Kaava-alueelle 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

Edellä luvussa 8.9.2 kerrotun perusteella voimaloiden, tielinjausten ja sisäisten maakaapelireittien rakentamisalueella rakennuspaikoilla ei ole tehty happamien sulfaattimaiden esiintymispotentiaalin arviointia, sillä hankealue sijaitsee korkeustasolla +140...+165.

Koska kaava-alue 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-laboratorioanalyysjä. 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 työtapoilla. 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

Kaava-alue on voimakkaasti ojitettu. Kaava-alueen läpi kulkee Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä oja, kuten Koivuaja kaava-alueen keskiosassa. Kaksi voimalaa sijoittuu Kivarinjoen välittömään läheisyyteen.



Kaava-alueella ei sijaitse mahdollisille vesistövaikutuksille herkkiä kohteita, joskin Kivarinjoen välittömässä läheisyydessä sijaitsee kaksi tuulivoimalaa. Hankkeen rakentaminen voi lisätä happamuus- ja metallikuormaa pintavesiin. Maarakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pintavesille ovat tilapäisiä, kestävät arviolta joitakin viikkoja ja ulottuvat lähinnä alueella harjoitettavan metsätalouden ojustoihin. Kivarinjoen 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 kaava-alue on ojitettua ja kaivutöiden vaikutukset alapuolisissa pienvesistöissä näkyvät nopeasti lyhyestä viipymäajasta johtuen. Mahdollisesti lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta aiheutuva kuormitus pienvesille on kuitenkin kestoltaan lyhytaikainen ja etenkin lijoen 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 sijoitettuja tienalituksia, jolloin suunniteltujen tuulivoimaloiden ja tiestön rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan muutoksia 3. jakovaiheen valuma-alueille. Alueen vesieliöstön liikkuminen huomioiden, tulee rumpujen olla riittävän isoja.

Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana ei käytetä sellaisia aineita, jotka voisivat haitallisessa määrin liueta maaperään ja joutua valunnan kautta vesistöihin. Ennakoimattomissa onnettomuustilanteissa vesistöjen pilaantumisen riski on mahdollinen, mutta siihen tulee varautua asianmukaisin suojatoimin.

## Pohjavesi

Tuulivoimapuiston, tiestön 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 pilaantumisen riskiä. Kaikessa toiminnassa tulee noudattaa maaperän ja pohjaveden pilaantumiskieltoa.

Tuulivoimapuiston alue 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.

## Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjaveteen arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi. Hankkeen toiminnan aikana käsitellään voimaloiden huoltojen yhteydessä todennäköisesti koneistojen öljyjä sekä muita kemikaaleja. Tuulivoimaloiden konehuoneissa säilytetään öljyä noin 1–1,5 m<sup>3</sup> ja jäädytysnestettä noin 0,6 m<sup>3</sup> 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.

## 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.

### 8.9.4 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 mieluummin sijoittaa perustamisen kannalta helpommin toteutettaville moreenialueille, jossa pintaturvepaksuudet ovat mahdollisimman ohuita. Kaava-alueen maaperä on paikoin turvetta, josta johtuen turvealueille rakentamista ei voida kuitenkaan välttää. Tuulivoimapuiston 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.

## 8.10 Vaikutukset kasvillisuuteen ja arvokkaisiin luontokohteisiin

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 pääosin avohakkuun kaltaisia vaikutuksia tavanomaiselle metsäkasvillisuudelle. 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 lähivälialueen olosuhteisiin. Tässä työssä vaikutusarvioinnin pääpaino on suoluonnon hydrologiavaikutusten tunnistamisessa. Arvokkailla luontokohteilla esiintyy usein huomionarvoista ja vaateliaampaa kasvilajistoa.

Kivarin hankealueen luontoselvityksessä tunnistettiin 56 kohdetta arvokkaina luontokohteina. Alueen kasvillisuustyyppit luontokohteiden ulkopuolella ovat enimmäkseen ihmisen toiminnan muokkaamia. Kivarin hankealueen keskiosissa sijaitsee turvetuotantoalueita.

### 8.10.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

#### Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset

Pärjän ja Kivarin hankealueiden arvokkaita luontokohteita ja yleistä metsäluontoa on inventoitu maastokaudella 2021 kasvillisuuden parhaan kasvukauden aikana. Kasvillisuuden ja luontotyyppien inventointeihin on käytetty hankealueilla yhteensä neljä maastopäivää. Taustatietojen sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella luontotyyppiselvitykset maastossa kohdistettiin arvokohdetarkasteluna koko hankealueelle. 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).

Tuulivoimahankkeen luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksen tulokset on tarkemmin raportoitu erillisessä luonto- ja linnustoselvitysraportissa, joka on kaavaselostuksen liitteenä. Maastoselvitysten perusteella laadittiin tuulivoima-alueiden kasvillisuuden yleiskuvaus, joka käsittää metsien, soiden ja pienvesien yleispiirteisen kuvauksen. Tarkemmin kuvaillaan arvokkaiksi todettuja luontokohteita. Kohteet on arvioitu 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.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-

alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 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.

Luontotyyppien herkkyyden määrittely perustuu luontotyyppien suojelustatukseen Suomen luonnonsuojelulainsäädännössä, vesi- ja metsälain suojelusäädöksissä sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa. Natura-luontotyyppien osalta herkkyyden määrittely liittyy EU:n direktiiveihin. Lajiston osalta herkkyyden määrittely 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/luontotyyppien kyky palautua.

## 8.10.2 Kasvillisuuden ja luontotyyppien nykytila

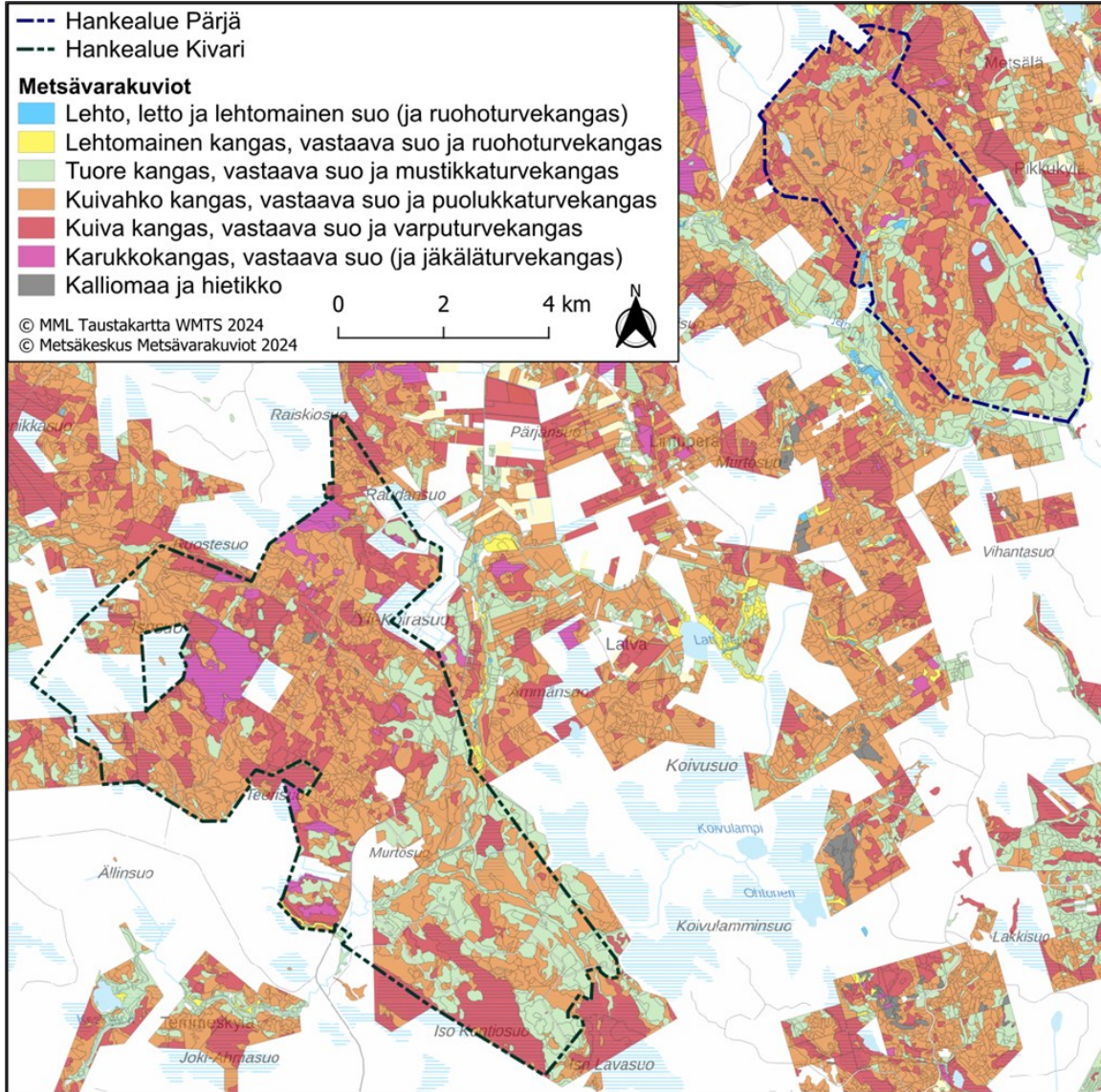
### Kasvillisuus ja luontotyytit

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 Kivari etelä kaava-alueen itäpuolella on vaara-alueita, jossa on pienialaisia rинnesoita ja rehevämpiä kasvupaikkatyyppisiä. Kallioperäolosuhteiden perusteella kaava-alueen eri osilla ei ole kalkkivaikutusta, mikä vähentää vaateliaan lajiston esiintymispotentiaalia. Metsien kasvupaikkatyyppien osalta alueella vaihtelevat kuivat, kuivahkot ja tuoret kankaat. Lehtomaisia kankaita esiintyy pienialaisesti tyyppillisimmin pienvesien lähiympäristöissä.

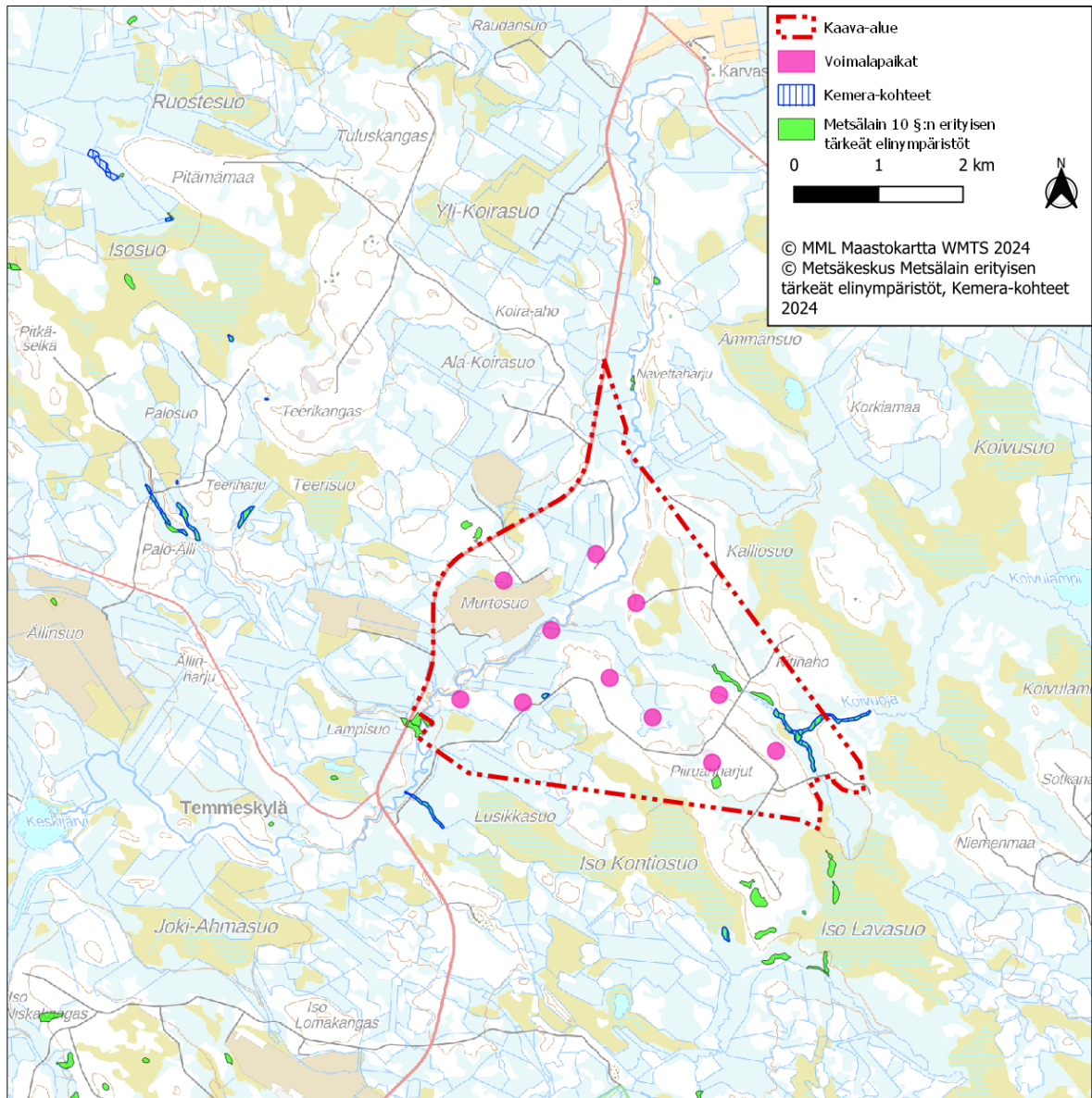
Kivari etelä kaava-alue on lähes kokonaan metsäisiä ja pääosin metsätaloustaloudessa. Puusto on pitkään jatkuneen metsätalouden muokkaamaa. Alueella vallitsevat puustoltaan nuoret ja varttuneet mäntyvaltaiset metsät. Taimikoita ja hakattuja alueita on eri puolilla kaava-alueita. Vanhempaa metsää on lähinnä kapealti puronvarsilla sekä laajempien luonnontilaisten suoalueiden reunusmetsissä. Kuusivaltaiset metsäkuviot sijoittuvat pääosin virtavesien varrelle.

Metsä- ja suoympäristöjen lisäksi kaava-alueella on lampia ja pieniä virtavesiä, pienvesiä ja lähdeympäristöjä. Lähteistä ja lähdeympäristöistä osa on ojitusten muuttamia. Muita pienvesiä ovat suo- ja metsälammet, norot sekä luontaisesti mutkittavat purojaksot. Useimmat alueen puroista ovat ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita

Kivari etelän kaava-alue sijoittuu kokonaan kasvillisuusvyöhykkeiden alajaossa keskiboreaaliseen Pohjanmaan vyöhykkeeseen (3a). Suokasvillisuuden osalta alue sijoittuu Pohjois-Pohjanmaan aapasoiden alueelle (3b). Pinnanmuodoiltaan kaava-alue on suhteellisen tasaista. Alueen suotyypeissä esiintyy myös ravinteisia soita ja pienialaisia reheviä korpia. Ojitettua turvemaata ja turvekankaita sijoittuu alueelle runsaasti. Kaava-alueella on myös pieniä turvetuotantoalueita ja alueelle sijoittuu Kivarinjoki.



**Kuva 47.** Kasvupaikat metsävara-aineiston mukaan. Osalta Kivarin alueesta ei ole metsävarakuviotietoja (Metsäkeskus 2024).



**Kuva 48.** Kivari etelän kaava-alueella metsäsuunnittelussa todetut metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristökohteet (Metsäl 10 §) sekä metsätalouden ympäristötukikohteet (Kemera) (Suomen Metsäkeskus 2024, avoin metsävaratieto).

## Yleiset kasvillisuusolosuhteet

### Metsät

Kivari etelän kaava-alueen metsät ovat pääosin metsätaloukskäytössä olevia kivennäismaita sekä ojitettuja turvekankaita. Metsien kasvupaikkatyyppien osalta kaava-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 kaava-aluetta. Metsätyypiltään kaava-alueella esiintyy variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kuivahkoa kangasta ja jonkin verran puolukka-mustikkatyyppin (VMT) tuoretta kangasta.

Puustoltaan iäkkäämpiä metsäkuvioita on kaava-alueen kaakkoisosassa, jossa on joitain uudistuskypsiä, puustoltaan yli 100-vuotiaita metsäkuvioita. Vanhemman metsän kuvioille tunnusomaista on muuta metsäympäristöä suurempi lahoppuun määrä. Samoilla alueilla on hieman lahoppuuta.

## Suoluonto ja pienvedet

Kivari etelän kaava-alueelle luonteenomaista on soiden runsaus. Alueella on laajoja luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia suoalueita. Myös ojitettuja soita ja turvekankaita on runsaasti. Alueen pohjoisosassa on turvetuotantoalueita.

Pinta-alaltaan suurimmat suot, kuten Iso Kontiosuo, muodostavat suoluontotyypeiltään edustavia ja pääosin luonnontilaltaan edustavia suoluontokokonaisuuksia. Suot ovat valtaosin ravinteisuudeltaan oligotrofisia tai mesotrofisia, tyyppillisesti saravaltaisia tai kalvakkarahkasammalvaltaisia. Kokonaisuudessaan kaava-alueella vallitsevat lyhytkorsinevat ja saranevat, jotka vaihettuvat reunoilla sararämeiksi, paikoin lyhytkorsirämeiksi. Kivennäismaan reunoilla esiintyy myös rahkarämeitä sekä tupasvilla- ja isovarapurämettä. Pinta-alaltaan laajimpien ja vetisimpien soiden, kuten 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. Kaava-alueella esiintyy myös ravinteisia suotyyppisiä ja pienialaisia reheviä puronvarsikorpiä. Ravinteisuus keskittyy kaava-alueen eteläosiin.

Koivuojan ja Kissaajan purovarsikorvet ovat luontotyypeiltään edustavia ja monimuotoisia kohteita, jossa vaihtelevat mm. ruohokorvet sekä mustikka- ja muurainkorpiäosat. Koivuojan- ja Kissaajan purojen haarautumiskohdassa on lettoa, joka vaihettuu puron varressa ruohokangaskorveksi.

Ojitetut suot ovat puustoltaan heikkokasvuisia ja niillä esiintyy lähinnä varputurvekangasta, osin puolukkaturvekangasta sekä mustikkaturvekangasta.

Kaava-alueen pintavesiuomat ja pienet virtavedet ovat suurelta osin luonnontilaltaan muuttuneita ojitusten ja uomien oikaisun vuoksi. Kaava-alueen läpi lounaaseen virtaa Kivarinjoki, johon virtaa useita pienempiä ojia, kuten Koivuoja kaava-alueen keskiosassa. Kivarinjoki on ekologiselta tilaltaan tyydyttävä ja kemiallinen tila on huono. Kivarinjokeen sisältyy luonnontilaisia puro- ja koskijaksoja. Uomaltaan pääosin luonnontilainen virtavesi on Koivuoja. Luonnontilaiset purot ovat vesilain mukaisia vesistöjä, joiden muuttaminen edellyttää vesilain luvan (VL 3 luku 2 §).

Kaava-alueelle sijoittuu luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia pienvesiä, joista vesilain suojeltuja luontotyyppisiä (VL 2 luku 11 §) ovat norot, lähteet sekä alle hehtaarin suuruiset lammet. Lähteisiä ympäristöjä on sekä kaava-alueen läntisessä, että kaakkoisessa osassa **Error! Reference source not found.** Lähteisillä alueilla luonteenomaista on korpikasvillisuus, mahdollisesti esiintyy myös ravinteisia suotyyppisiä. Ojitukset ovat mahdollisesti heikentäneet joidenkin lähdeympäristöjen luonnontilaa. Osa alueen pienvesistä ovat metsä- ja suo- ojitusten, hakkuiden ja uomien perkausten takia luonnontilaltaan muuttuneita.

## Arvokkaat luontokohteet ja lajisto

Kaava-alueen arvokkaat luontokohteet on kartoitettu kesän 2021 maastaselvitysten aikana ja arvotettu luontotyyppien uhanalaisuuden ja luonnontilaisuuden mukaan. Täydentäviä maastaselvityksiä tehdään

maastokaudella 2024. Luontokohteiden tarkempi esittely on luontoselvitysten erillisraportissa, joka on kaava-selostuksen liitteenä.



**Kuva 49.** Virtavesien lähiympäristöissä on tunnistettuja talousmetsien arvokkaita luontokohteita Kivarin alueella.

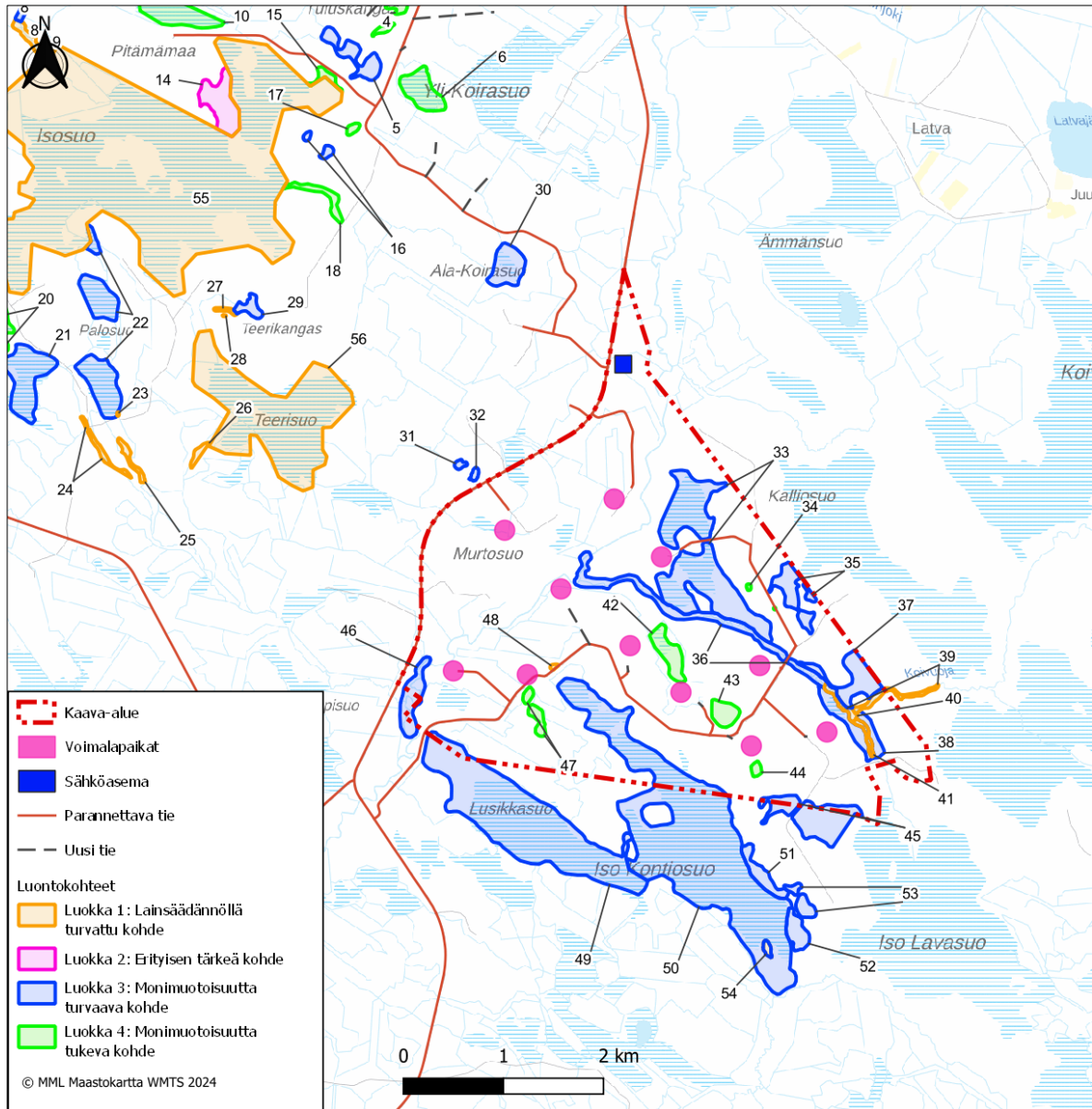
Kaava-alueen luontoarvot ovat luonnontilaisten soiden lajistossa ja luontotyypeissä, lähdeympäristöissä, virtavesissä ja muissa pienvesissä (luonnontilaiset purot ja norot, alle hehtaarin kokoiset lammet) ja niiden lähiympäristöissä (puronvarsilehdot ja -korvet). Ojittamattomat, pinta-alaltaan laajat, luontotyypeiltään monimuotoiset suoluontokokonaisuudet muodostavat luonnon monimuotoisuutta turvaavia kohteita, joiden arvoa lisäävät uhanalaisten luontotyyppien ja huomionarvoisen linnuston esiintyminen. Kaava-alueelta ei todettu luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja luontotyyppejä (LSL 64 § ja 65 §). Vesilain suojeltuihin luontotyyppihin kaava-alueella kuuluvat lähteet, norot ja alle hehtaarin kokoiset suolammet (VL 2 luku 11 §), jotka ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita. Lisäksi alueella on virtavesien luontotyyppejä.

Kivarin hankealueella on 56 luontokohdetta ja Kivari etelän kaava-alueella on osittain tai kokonaan 18 luontokohdetta (kuva 51). 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 kaava-alueella ovat lähteet, norot, purojen luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset osat sekä lammet.

Kivarin hankealueelta on rajattu 7 ja Kivari etelän kaava-alueelta 3 metsätalouden Kemera-ympäristötukikohdetta (Suomen Metsäkeskus, avoin metsätieto 2/2024), (kuva 49) jotka muodostavat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita aluekokonaisuuksia Koivuojan sekä Kissaajan puronvarsikorvissa sekä Kissaajan letossa. Kemera-ympäristötukikohteet ovat lainsäädännöllä turvattuja kohteita (arvoluokka 1), joilla metsätaloustoimenpiteet on yleensä kielletty kohteiden ominaispiirteiden säilyttämiseksi. Lisäksi hankealueelta on



tiedossa 35 ja Kivari etelän kaava-alueelta 6 metsäsuunnittelussa todettuja metsälain erityisen tärkeää elinympäristökohdetta (Metsäl 10 §) (kuva 49), jotka ovat pienvesien välittömiä lähiympäristöjä (lähteet, lähteiköt, purot, norot), tuoreita lehtoja, reheviä korpia ja lettoja, pieniä kangasmetsäsaarekkeitä 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 50.** Arvokkaat luontokohteet Kivarin etelän kaava-alueella (1-56).

Kivari etelän kaava-alueelta ei ollut aiempia havaintotietoja luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajien esiintymistä (Suomen lajitietokeskus 2/2024). Koko Kivarin hankealueelta oli tiedossa kaksi valtakunnallisesti

uhanalaisen, vaarantuneen (VU), lapinkämmekän esiintymää. Maastonselvityksissä kaava-alueelta paikannettiin neljä valtakunnallisesti silmälläpidettävän lajin esiintymää.

Maastonselvityksissä havaittuja lajeja oli valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) suopunakämmekkä. Muita huomionarvoisia havaittuja lajeja olivat lamparerahkasammal, kuovinrahkasammal sekä ravinteisuutta ilmentävät lettorahkasammal ja rassisammal.

Muutoin Kivari etelän kaava-alueen lajistolliset arvot ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Joidenkin alueen soiden hydrologia on muuttunut ja kivennäismaan talousmetsät ovat puustoltaan pääosin nuoria. Huomionarvoisen lajiston kannalta merkittävimpiä kohteita ovat luonnontilaisten soiden ravinteiset osat, pienvesien lähiympäristöt ja puronvarsimetsät.

### 8.10.3 Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

#### 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 tyyppilinen lajisto ei kovin nopeasti täysin palaudu, johtuen muutoksista maaperän ominaisuuksissa (podsoli- ja turvemaan poisto, sora- ja sora- 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 hankealue on osittain kuitenkin turvetuotannon takia ihmisen muokkaama 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.

Kivarin hankealueella 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 ihmisvaikutteeseen, tavanomaiseen metsäluontoon. Kivarin hankealueelle sijoittuvien metsäkuvioiden nykytila on lisäksi jonkin verran reunavaikutteista turvetuotantoalueiden, pienten päätehakkuiden sekä puuston nuoren iän vuoksi. Tämän perusteella vaikutukset tavanomaiselle metsälajistolle arvioidaan vähäiseksi.

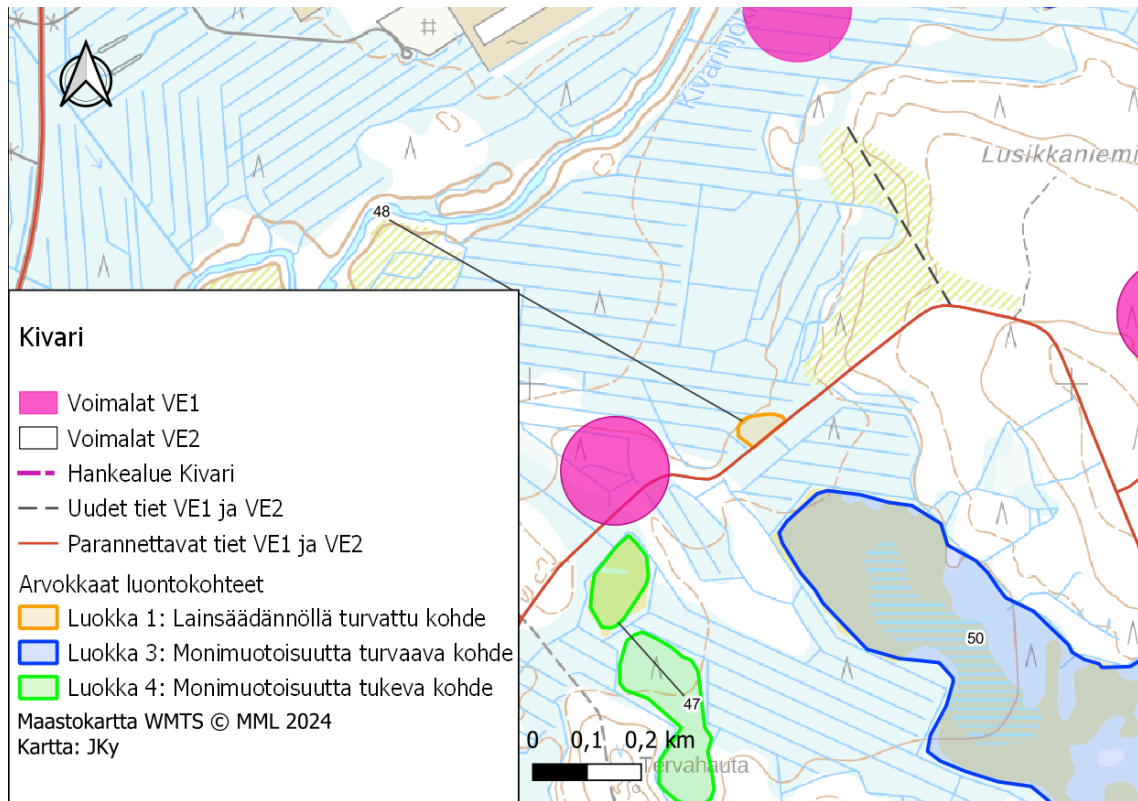
## Vaikutukset arvokkaille luontokohteille

Kivarin hankealueelta ja sen välittömästä läheisyydestä tunnistetuista 56 arvokkaasta luontokohteesta kaikki sijaitsevat yli 100 metrin päässä lähimmistä voimaloista. Osa luontokohteista sijaitsee alle 25 metrin, osan 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 hankealueella sijaitsee luontokohteena rajattuja lähteitä, lampia, noroja ja puroja sekä soita ja luonnontilaisia tai sen kaltaisia metsiä. Lusikkaniemi SW lähteelle (luontokohde 48) tien parantamisen vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan suuri. Kivarin hankealue 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) 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 12. Vaikutusten arviointi Kivarin hankealueen arvokkaille luontokohteille

Luontokohde	Luontokohteen kuvaus	Arvoluokka ja kohteen herkkyys	Lyhin etäisyys hankera-kenteesta	Vaikutuksen merkittävyys
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).	<b>Vähäinen vaikutus.</b> Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaa.
36. Koivuvoja	Koivuvoja 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).	<b>Vähäinen vaikutus.</b> Tien parantaminen voi pienentää puronvarsikorven pinta-alaa ja reunavaikutus ulottuu syvemmälle luontokohteeseen tien molemmin puolin.

48. Lusikkaniemi SW lähde	Lähdeympäristö ojitetulla alueella. VL 2 luku 11 §. Kemera- sekä Metsäl 10 §:n kohde, pienveden välitön lähiympäristö, lähde. Pinta-ala: 0,3 ha	Arvoluokka 1. Herkkyys erittäin suuri.	Parannettava tie leikkaa luontokohteen reunaan.	<b>Suuri vaikutus.</b> Tien parantaminen pienentää kohteen pinta-alaa ja aiheuttaa riskin lähteen kuivumiselle.
55. Isosuo	Oligotrofisen lyhytkorsinevan, lyhytkorsirämeen, sararämeen, kalvakanevan ja saranevan luonnehtima laaja ja luontotyypeiltään edustava suokokonaisuus. Maakuntakaavassa suojelualueeksi varattu alue. Pinta-ala: 519,3 ha	Arvoluokka 1. Herkkyys erittäin suuri.	24 m (parannettava tie).	<b>Vähäinen vaikutus.</b> Tien parantaminen voi kuivattaa suon reunaan.
57. Suuri puu	Suuri, maisemasta erottuva puu tien länsireunassa. Merkitty peruskarttaan.	Ei arvoluokkaa. Herkkyys vähäinen.	Parannettavan tien länsilaidalla kasvava suuri puu.	<b>Suuri vaikutus.</b> Tien parantamisen yhteydessä puu todennäköisesti kaadetaan.



**Kuva 51.** Lusikkaniemi SW lähde (luontokohde 48).

## 8.10.4 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.

Lusikkaniemi SW lähteelle (luontokohde 48) tien parantamisesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan oleellisesti vähentää leventämällä huoltotietä nykyisestä tielinjasta ainoastaan itään, eikä länsipuolelle, jossa lähde sijaitsee.

## 8.11 Vaikutukset linnustoon

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 yhteisillä metsäalueilla ja linnustollisesti arvokkailla alueilla)
- Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset (melu, värinä, 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 tuulivoimapuiston 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 yhteenvedona, että nykytiedon mukaan laajamittaisellaan 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.

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 leppäilyalueen 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.

### 8.11.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Alueella tehtyjen linnustaselvitysten tavoitteena oli selvittää kaava-alueen 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 luonnonsuojelulain (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 herkeksi 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.

Kaava-alueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien Metsähallituksen vastuupetolintujen pesäpaikkoja tiedusteltiin Metsähallituksesta. Muiden petolintujen tai suojellisesti 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 kerätyjä aineistoja. Muuttolinnuston osalta arvioinnin ensisijaisena lähteenä ovat Perämeren rannikon tuulivoimapuistojen 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 linnustonselvitykset toteutettiin vuoden 2021 maastokaudella. Petolintujen lentotarkkailu havainnoitiin vuonna 2023. Pöllö- ja metsäkanalintuselvityksistä vastasivat Harri Taavetti FCG:stä ja FM Pekka Majuri / Latvasilmu osk. Pesimälinnustonselvitysten maastotöistä vastasi Petri Haapala / Luonto-osuuskunta Aapa. Kevät- ja syysmuuton seurannasta vastasi Pekka Majuri. Kaava-alueen 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 linnustonselvitysten tulokset, alueen linnuston nykytila ja käytetyt inventointimenetelmät on raportoitu kaavaselostuksen liitteenä olevassa luonto- ja linnustonselvitysten erillisraportissa. Hankkeen vaikutuksia linnustoon on arvioinut asiantuntija-arviona FM Toni Eskelin FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

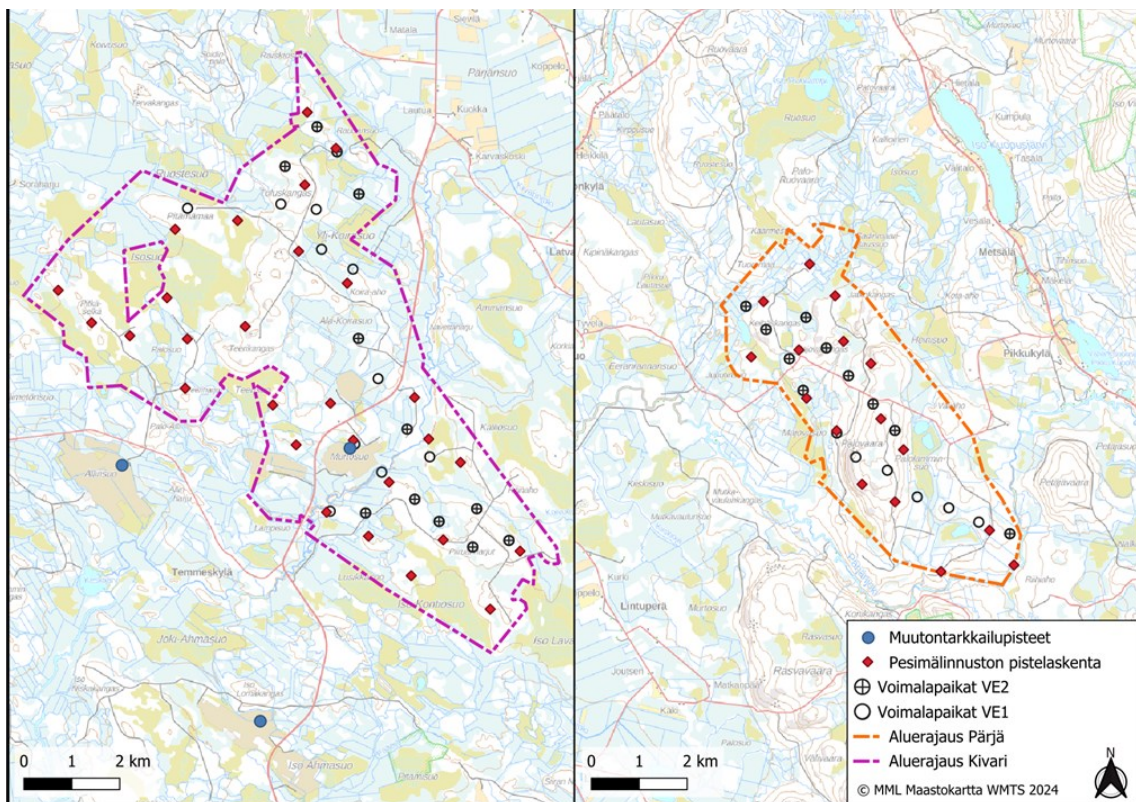
## 8.11.2 Pesimälinnusto

Pärjän ja Kivarin tuulivoimapuiston hankealueiden 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 53). 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).

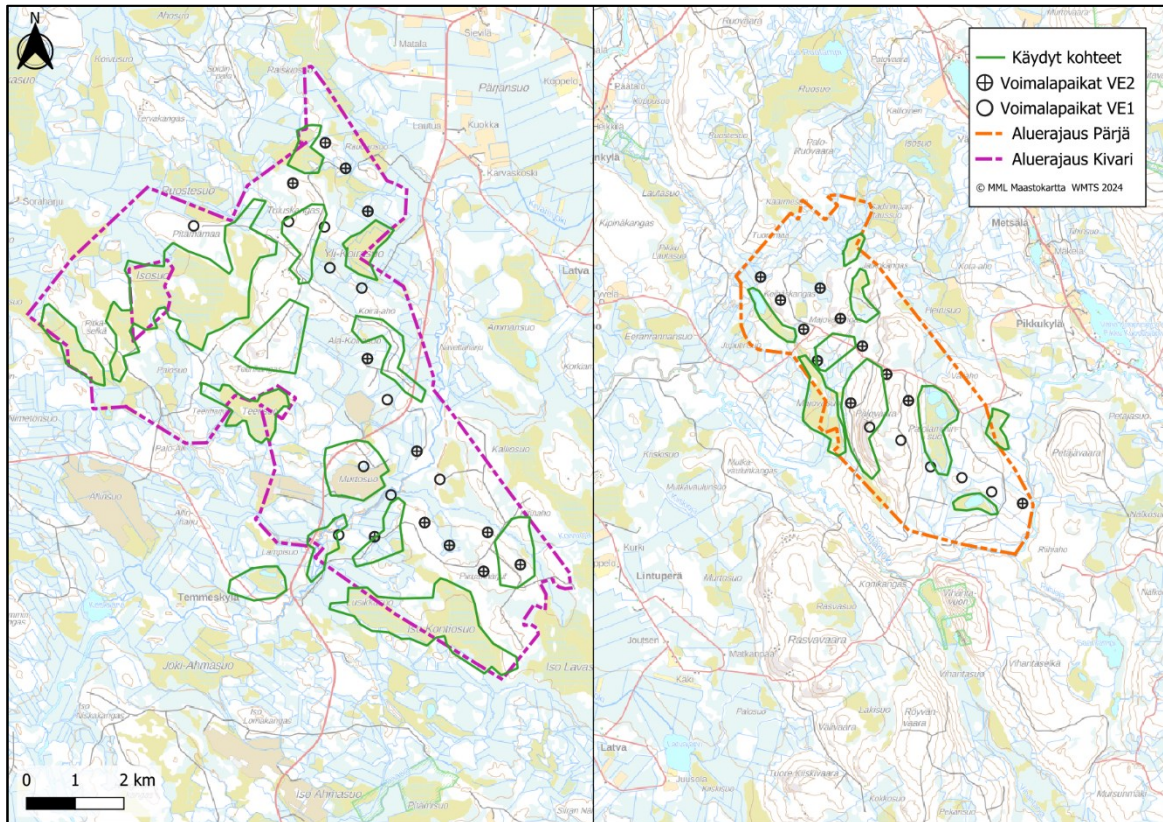
Pistelaskennalla saatiin tietoa ennen muuta metsien linnustosta ja sen tuloksia täydennettiin sovelletulla kartoituslaskennalla, jolloin kierreltiin kattavasti hankealueen eri elinympäristöjä etenkin suojellisesti arvokkaita lintulajeja etsien ja tuulivoimarakentamiselle herkiksi tiedettyjä lintulajeja 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 kuvassa 54.

Pistelaskentoihin ja sovellettuun kartoituslaskentaan käytettiin yhteensä kymmenen maastotyöpäivää (taulukko 13). Varsinaisten pesimälinnustoseselvitysten lisäksi tietoa alueen linnustosta on saatu myös kaikkien muiden alueelle kohdennettujen luontoselvitysten yhteydessä.



**Kuva 52.** Yhteistuulen hankealueella vuonna 2021 toteutettujen pesimälinnustoseselvitysten laskentapistet sekä keväällä ja syksyllä käytetyt muutonseurantapistet.





**Kuva 53.** Yhteistuulen hankealueella kartoituslaskennan aikana inventoidut linnustokohteet.

## Pöllöselvitys

Pärjän ja Kivarin hankealueilla esiintyviä pöllöjä selvitettiin pöllöjen yökuuntelumenetelmää soveltamalla. Selvitykset ajoittuivat pöllöjen soidinaikaan maaliskuuhun 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.

## Metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys

Pärjän ja Kivarin hankealueilla toteutettiin kesällä ajoittuvien pesimälinnustoselvitysten lisäksi yleispiirteinen metsäkanalintujen soidinpaikkaselvitys, jossa metsäkanalintujen soidinpaikkoja selvitettiin lajien kiivaimpaan soidinaikaan maaliskuuhun 2021. Metsäkanalintujen soidinpaikkojen selvittämiseen käytettiin yhteensä kuusi maastotyöpäivää vuonna 2021 (taulukko 13). Kartta- ja ilmakuvatarkastelun sekä muun olemassa olevan tiedon perusteella määritettiin alueita, joille saattoi ennakkotietojen perusteella sijoittaa paikallisesti tärkeitä metsäkanalintujen (lähinnä metso ja teeri) soidinalueita. Maastokäynnit kohdennettiin metson osalta puustoisille kangasmaa-alueille sekä teeren osalta soille ja niiden reunamille. Selvitys aloitettiin keuhällä 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).

### 8.11.3 Muuttolinnusto

Pärjän ja Kivarin hankealueiden ja niiden 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 tuulivoimapuiston hankealueella sekä sen ympäristössä. Muuttoa tarkkailtiin ennakkotietojen (mm. säätily, muuton edistyminen) perusteella hyväksi arvioituina muuttopäivinä, kohdentaen tarkkailu tuulivoiman linnustovaikutuksille herkeksi tiedettyjen 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 seurantapisteen on esitetty aiemmassa kartassa.

Taulukko 13. Linnustoselvitysten ajankohdat ja käytetyt työpäivät vuosina 2020–2021.

Menetelmä	Ajankohta ja työmäärä
<b>Pesimälinnuston piste- ja kartoituslas-kenta</b>	Kivari 30.–31.5., 1–2.6., 8.–10.6. 2021 (7 pv) Pärjä 17.–19.6.2021 (3 pv)
<b>Metsäkanalintujen soidinpaikkojen kartoitus</b>	22.–23.3., 3.5., 5–6.5. ja 15.5. 2021 (6 pv)
<b>Pöllökuuntelu</b>	4.–5.3., 16.–17.3., 1.–2.4. ja 3.–4.4. 2021 (4 pv)
<b>Petolintujen lentotarkkailu</b>	maaliskuu – elokuu (4 pv)
<b>Kevätmuutonseuranta</b>	19.4., 22.4., 2.5., 5.5., 10.5., 14.5. ja 15.5. 2021 (7 pv)
<b>Syysmuutonseuranta</b>	27.8., 8.9., 9.9., 19.9., 6.10. ja 16.10.2020 (6 pv)

#### 8.11.4 Nykytila

##### Pesimälinnusto

Kivari etelän kaava-alue on kokonaisuudessaan voimakkaiden metsätaloustoimien muuttamaa metsä- ja suoelinympäristöä. Alueen metsät ovat pääasiassa havupuuvaltaisia ja metsätaloustaloudessa olevia eri-ikäisiä kasvatusmetsiä sekä ojitettuja turvekankaita, joilla on alueellisesti tavanomaisia ihmisen muokkaamassa elinympäristössä toimeentulevia metsien yleislajeja. Alueella on jonkun verran myös iäkkäämpiä metsäkuvi-  
oita, joilla esiintyy esimerkiksi kolopuita ja lahopuita elinympäristöltään vaativia lintulajeja. Kaava-alueella sijaitsee useita suoalueita, joista osa on varsin edustavia. Soiden lisäksi alueella on muutamia pieniä lampia, jokia ja puroja. Ne monipuolistavat alueen lajistoa, vaikka ovatkin pinta-alaltaan suhteellisen pieniä. Avoma-  
alueita kaava-alueella on vain vähän ja niitä suosiva linnusto keskittyy pääasiassa alueen soille ja hakkuille.

Kivarin ja Pärjän tuulipuiston selvitysalueella 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 hankealueella havaittiin 32 lajia, joista valtaosa on varpuslintuja (taulukko 14). Ei-varpuslintujen joukossa on enimmäkseen lajeja, jotka esiintyvät laskentapisteiden läheisillä soilla. Pistelaskentojen perusteella alueella pesivän maalinnuston tiheys on melko matala: Kivarin hankealueella vain noin 90 paria/km<sup>2</sup>. Tiheysarvot ovat selvästi Pohjois-Pohjanmaalla vallitsevia keskimääräisiä linnuston keskiarvoja alhaisempia (Väisänen ym. 1998). 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. Metsissä esiintyvät 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 hankealueella. Alueen pienialaisissa pirstaleisissa ja iäkkäämmissä vanhan metsän piirteitä omaavissa metsäkuvioissa havaittiin metso, pyy, kanahaukka, palokärki, pohjantikka, sinipyrstö, 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 14. Kivarin ja Pärjän hankeosa-alueiden pistelaskennoissa havaitut lintulajit. n=avaintokerrat; Tiheys = paria / km<sup>2</sup>; 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 Väisänen ym. (1998) mukaan.*

Laji	Kivarin hankeosa-alue					Pärjän hankeosa-alue					Elinympäristö
	n	Ti-heys	Dom-nanssi	Ylei-syys	Pvi	n	Ti-heys	Dom-nanssi	Ylei-syys	Pvi	
Riekkolagopus <i>Lagopus lagopus</i>	1	3,26	4 %	3,60 %	T						Suot
Teeri <i>Tetrao tetrix</i>	8	4,19	5 %	21,40 %	V						Metsän yleislajit
Kurki <i>Grus grus</i>						2	0,06	0 %	12,50 %	V	Suot
Töyhtöhyyppä <i>Vanellus vanellus</i>	1	0,12	0 %	3,60 %	V						Kosteikot
Taivaanvuohi <i>Gallinago gallinago</i>	4	0,46	1 %	14,30 %	T	1	0,2	0 %	6,30 %	T	Kosteikot
Pikkukuovi <i>Numenius phaeopus</i>	4	0,26	0 %	10,70 %	V	1	0,11	0 %	6,30 %	V	Suot
Metsäviklo <i>Tringa ochropus</i>	2	0,23	0 %	7,10 %	T						Metsän yleislajit
Mustaviklo <i>Tringa erythropus</i>	1	0,18	0 %	3,60 %	M						Suot
Valkoviklo <i>Tringa nebularia</i>	3	0,15	0 %	10,70 %	V	3	0,27	0 %	18,80 %	V	Suot
Liro <i>Tringa glareola</i>	1	0,26	0 %	3,60 %	V	2	0,9	1 %	12,50 %	V	Suot
Käki <i>Cuculus canorus</i>	25	0,19	0 %	78,60 %	V	14	0,18	0 %	68,80 %	V	Metsän yleislajit
Käpytikka <i>Dendrocopos major</i>	8	3,98	4 %	28,60 %	V						Metsän yleislajit
Metsäkirvinen <i>Anthus trivialis</i>	39	7,22	8 %	82,10 %	V	18	5,83	7 %	75,00 %	V	Metsän yleislajit
Rautiainen <i>Prunella modularis</i>						3	2,05	3 %	18,80 %	T	Havumetsät
Punarinta <i>Erithacus rubecula</i>	1	0,57	1 %	3,60 %	T	2	1,99	2 %	6,30 %	T	Havumetsät
Leppälintu <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	24	3,89	4 %	67,90 %	V	11	3,12	4 %	43,80 %	V	Havumetsät
Laulurastas <i>Turdus philomelos</i>	9	1,43	2 %	28,60 %	V	12	3,34	4 %	62,50 %	V	Havumetsät
Punakylkirastas <i>Turdus iliacus</i>	1	0,31	0 %	3,60 %	T						Metsän yleislajit
Kulorastas <i>Turdus viscivorus</i>	5	0,94	1 %	17,90 %	V	4	1,32	2 %	25,00 %	V	Vanhat metsät
Hernekerttu <i>Sylvia curruca</i>	2	0,99	1 %	3,60 %	T						Pensaikot
Idänuunilintu <i>Phylloscopus trochiloides</i>						1	2,18	3 %	6,30 %	T	Vanhat metsät
Pajulintu <i>Phylloscopus trochilus</i>	45	12,38	14 %	78,60 %	V	24	11,55	14 %	62,50 %	V	Metsän yleislajit
Harmaasiippo <i>Muscicapa striata</i>	2	4,32	5 %	7,10 %	T						Metsän yleislajit
Kirjosieppo <i>Ficedula hypoleuca</i>	4	2,23	2 %	14,30 %	V	1	0,97	1 %	6,30 %	V	Metsän yleislajit

Hömötiainen <i>Parus montanus</i>	2	3,22	4 %	7,10 %	V	1	2,82	3 %	6,30 %	T	Metsän yleislajit
Talitiainen <i>Parus major</i>	5	6,04	7 %	17,90 %	V	2	4,23	5 %	12,50 %	V	Metsän yleislajit
Puukiipijä <i>Certhia familiaris</i>	1	2,12	2 %	3,60 %	T						Vanhat metsät
Varis <i>Corvus corone</i>	1	0,07	0 %	3,60 %	M						Pellot ja rakennettu ympäristö
Korppi <i>Corvus corax</i>						2	0,04	0 %	12,50 %	T	Metsän yleislajit
Peippo <i>Fringilla coelebs</i>	34	11,8	13 %	71,40 %	V	29	17,61	22 %	93,80 %	V	Metsän yleislajit
Järripeippo <i>Fringilla montifringilla</i>	26	7,41	8 %	53,60 %	V	14	6,98	9 %	68,80 %	V	Metsän yleislajit
Vihervarpunen ( <i>Carduelis spinus</i> )	23	5,98	7 %	60,70 %	V	13	5,91	7 %	62,50 %	V	Havumetsät
Urpiainen ( <i>Carduelis flammea</i> )	8	1,44	2 %	17,90 %	V	7	2,21	3 %	31,30 %	V	Metsän yleislajit
Pikkukäpylintu <i>Loxia curvirostra</i>	5	0,49	1 %	10,70 %	V						Metsän yleislajit
Isokäpylintu <i>Loxia pytyopsittacus</i>	6	3,27	4 %	10,70 %	V	2	1,91	2 %	12,50 %	V	Havumetsät
Punatulku <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2	0,98	1 %	7,10 %	T	1	0,86	1 %	6,30 %	T	Havumetsät
Pohjansirkku <i>Emberiza rustica</i>						1	4,58	6 %	6,30 %	V	Havumetsät
<b>Havaittu parimäärä</b>	<b>30</b>	<b>90,39</b>	<b>100 %</b>			<b>17</b>	<b>81,22</b>	<b>100 %</b>			
<b>Havaittu lajimäärä</b>	<b>32</b>					<b>25</b>					

## Suojelullisesti merkittävät ja muut huomionarvoiset lajit ja linnustollisesti arvokkaat kohteet

Huomionarvoisten lajien määrä ja osuus molempien hankealueiden pesimälajistosta oli melko suuri, sillä kaikista pesimäaikana havaituista lintulajeista noin puolet (51 %) on suojelullisesti huomionarvoisia. Valtakunnallisesti uhanalaisiksi (CR, EN, VU) luokiteltuja lajeja olivat metsänhanhi, pyy, riekko, mehiläishaukka, sinisuuhanhaukka, suokukko, tervapääsky, pensastasku, hömötiainen, töyhtötiainen ja pajusirkku. EU:n Lintudirektiivin liitteessä I mainittuja lajeja oli 19 ja Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja 15. Alueilla esiintyi viisi luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla erityistä suojelua vaativaa lajia. Kivarin alueella tavattiin 38 ja Pärjän alueella 21 huomionarvoista lajia.

Taulukko 15. Kivarin ja Pärjän hankealueiden 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 Väisänen ym. (1998) mukaan.

Laji	Kivari pari-/reviiri- yhteismäärä	Pärjä pari-/reviiri- yhteismäärä	Uhex	Lsl.	RT	EU	KVL
------	---	--	------	------	----	----	-----

Laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	8	2				x	x
Metsähanhi <i>Anser fabalis</i>	1		VU				
Tavi <i>Anas crecca</i>	5						x
Telkkä <i>Bucephala clangula</i>	2	2					x
Kaakkuri <i>Gavia stellata</i>		1					
Pyy <i>Bonasa bonasia</i>	1	2	VU			x	
Riekkö <i>Lagopus lagopus</i>	5	1	VU				
Teeri <i>Tetrao tetrix</i>						x	x
Metso <i>Tetrao urogallus</i>	6	1				x	x
Mehiläishaukka <i>Pernis apivorus</i>	1	1	EN	U		x	
Merikotka <i>Haliaeetus albicilla</i>						x	
Sinisuhaukka <i>Circus cyaneus</i>	1		VU	U		x	
Kanahaukka <i>Accipiter gentilis</i>	2		NT				
Maakotka <i>Aquila chrysaetos</i>			VU			x	
Ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	1					x	
Kurki <i>Grus grus</i>	13	2				x	
Kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	9	1				x	
Jänkäsirriäinen <i>Limicola falcinellus</i>	2		NT			x	x
Suokukko <i>Calidris pugnax</i>	2		CR	U		x	
Jänkäkurppa <i>Lymnocyptes minimus</i>	4					x	x
Taivaanvuohi <i>Gallinago gallinago</i>	5	3	NT				
Pikkukuovi <i>Numenius phaeopus</i>	16	2					x
Valkoviklo <i>Tringa nebularia</i>	8	1	NT				x
Mustaviklo <i>Tringa erythropus</i>	1		NT			x	x
Liro <i>Tringa glareola</i>	15	20	NT			x	x
Rantasipi <i>Actitis hypoleucos</i>	1						x
Hiiripöllö <i>Surnia ulula</i>	1					x	

Tervapääsky <i>Apus apus</i>	3		EN				
Käenpiika <i>Jynx torquilla</i>	1		NT		x		
Palokärki <i>Dryocopus martius</i>	2					x	
Pohjantikka <i>Picoides tridactylus</i>	2					x	x
Västäräkki <i>Motacilla alba</i>	3		NT				
Leppälintu <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	xx	xx					x
Pensastasku <i>Saxicola rubetra</i>	3	1	VU	U			
Hernekerttu <i>Sylvia curruca</i>		1			x		
Pikkusieppo <i>Ficedula parva</i>	2					x	
Hömötiainen <i>Parus montanus</i>	7	3	EN	U			
Töyhtötiainen <i>Parus cristatus</i>	3		VU	U			
Järripeippo <i>Fringilla montifringilla</i>	xxx	xxx	NT				
Isokäpylintu <i>Loxia pytyopsittacus</i>	6	1					x
Pohjansirkku <i>Emberiza rustica</i>	5	8	NT			x	
Pajusirkku <i>Emberiza schoeniclus</i>	1		VU	U			
xxx = runsaasti; xx= kohtalaisesti, vähintään kaksi;							

Kivarin hankealueen vesistöt ovat varsin pienialaisia, mikä ilmeni vesilintujen vähyytenä. Varsinaisista huomi-onarvoisista vesilinnuista havaittiin vain laulujoutsen, metsähanhi, tavi ja telkkä. Laulujoutsenia esiintyi Kivarin hankealueen suurimmilla soilla yhteensä kahdeksan paria. Kivarin hankealueella nähtiin yksinäinen metsähanhi, joka saattoi olla lähiseudulta tullut kiertelevä yksilö.

Hankealueen suo- ja kosteikkolajisto on monipuolinen, vaikka lajien kokonaisparimäärät ovatkin alhaisia. Alueen suot ovat edustavia ja sijaitsevat mosaikkimaisesti ympäri hankealuetta, joten suurimmille soille on muodostunut avosuolajien runsaslukuisia keskittymiä. Suojellisesti arvokkaimpia Kivarin hankealueella esiintyneitä suolajeja ovat suokukko (CR), metsähanhi (VU), riekko (VU) ja sinisuohaukka (VU). Laajimmilla soilla kahlaajalajisto on monipuolinen ja siihen kuuluvat liro, valkoviklo, pikkukuovi, jänkäkurppa, taivaanvuohi, jänkäsirriäinen ja kapustarinta. Uhanalainen suokukko tavattiin Kivarin hankealueella 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. Suurimmat teerien soidinpaikat olivat Kivarin alueella Isosuolla (22 koirasta) ja Teerisuolla (10 koirasta). Hankealueen soista ja kosteikoista merkittävimmät ovat Kivarin hankealueella 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.

Muita huomionarvoisia kosteikkolajeja olivat Kivarin hankealueella havaitut rantasipi ja pajusirkku.

Kivarin ja Pärjän hankealue sijoittuu uhanalaisen petolinnun kahdelle reviirille (tiedot Metsähallituksen ja Luonnontieteellisen keskuksen tietokannat), joiden osalta tarkempi nykytilankuvaus on esitetty erillisessä, vain viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä.

Sovelletussa kartoituslaskennassa Kivarin ja Pärjän hankealueilla havaittiin pesimäaikana seitsemän petolintulajia: mehiläishaukka (EN), sinisuohaukka (VU), kanahaukka (NT), tuulihaukka, ampuhaukka ja nuolihaukka. Kaikki petolintuhavainnot, paitsi yksi mehiläishaukkahavainto, tehtiin Kivarin alueella. Soidinteleuva mehiläishaukkapari tavattiin Kivarin hankealueen Kitinahossa. Mahdollisesti saman reviirin lintu nähtiin myös hieman hankealueen ulkopuolella Temmeskylässä. Pärjän hankealueella laji nähtiin Palovaaran länsipuolella. Kyseessä voivat olla myös Kitinahossa nähdyt linnut. Kanahaukan reviirit löydettiin Kivarin hankealueella 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 hankealueella Teerisuolla, jossa naaras varoitteli. Ilmeisesti saman reviirin koiras nähtiin Koiraasuolla. Muiden petolintulajien havaitut yksilöt eivät välttämättä pesi hankealuerajausten sisällä, vaikka sekin on mahdollista, mutta alueet kuuluvat 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 hankealueelta ja toinen Pärjän hankealueelta. 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 paikassa. 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 hankealueella Palovaaran länsirinne, jossa havaittiin vanhan metsän lajeista kolme sinipyrstöä, hömötiainen, kaksi pyyreviiriä, puukiipijä ja idänuunilintu. Rämeyttä suosiville lajeille esiintyy soiden vaihtumisvyöhykkeillä runsaasti sopivaa elinympäristöä, mikä näkyi joidenkin lajien esiintymisessä. Tällaisia lajeja olivat mm. isokäpylintu ja pohjansirkku.

Hankealueilla 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 hankealueilla oli selvityksissä hyvin alhainen.

Hankealueiden 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 lahoppuuta vaativan lintulajiston elinympäristönä. Kivarin ja Pärjän hankealueilla havaittu suojelullisesti arvokas lajisto on esitetty 0 ja niiden esiintymispaikat erillisessä luontoselvitysraportissa, joka on kaavaselostuksen liitteenä.



## Muuttolinnusto

Selvät maanpinnanmuodot, kuten meren rannikko sekä suuret järvet ja jokilaaksot muodostavat muuttolin-  
nuille tärkeitä muuton suuntaajia eli ns. johtolinjoja. Lintujen merkittävimmät päämuuttoreitit sijoittuvat Suo-  
menlahden 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 16. Kivarin ja Pärjän hankealueella kevät- ja syysmuutolla havaittujen kohdelajien ja  
muiden huomionarvoisten lajien yksilömäärät vuosina 2020–2021.

Laji	Kevätmuutto	Syysmuutto
Laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	22	6
Metsähanhi <i>Anser fabalis</i>	31	59
Hanhilaji <i>Anser/Branta sp.</i>	14	
Tukkasotka <i>Aythya fuligula</i>	9	
Telkkä <i>Bucephala clangula</i>	1	
Isokoskelo <i>Mergus merganser</i>	4	
Kuikka <i>Gavia arctica</i>	2	
Mehiläishaukka <i>Pernis apivorus</i>		2
Merikotka <i>Haliaeetus albicilla</i>		1
Sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>	2	
Arosuohaukka <i>Circus macrourus</i>	2	
Varpushaukka <i>Accipiter nisus</i>	4	4
Piekana <i>Buteo lagopus</i>	14	9
Maakotka <i>Aquila chrysaetos</i>	4	
Tuulihaukka <i>Falco tinnunculus</i>	1	
Nuolihaukka <i>Falco subbuteo</i>		2
Kurki <i>Grus grus</i>	306	25
Kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	22	
Töyhtöhyyppä <i>Vanellus vanellus</i>	2	
Pikkukuovi <i>Numenius phaeopus</i>	2	

Kuovi <i>Numenius arquata</i>	2
Mustaviklo <i>Tringa erythropus</i>	2
Liro <i>Tringa glareola</i>	43
Valkoviklo <i>Tringa nebularia</i>	3
Kahlaajalaji	6
Sepelkyyhky <i>Columba palumbus</i>	21

### Kevätmuutto

Kivarin ja Pärjän hankealueiden 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 2013).

### 8.11.5 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

#### Vaikutukset pesimälinnustoon

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 metsätaloustalvaisilla alueilla runsaslukuisena pesivistä lintulajeista, minkä vuoksi tuulivoimaloiden rakennustoimien ja käytön aikaiset vaikutukset näillä alueilla kohdistuvat pääasiassa alueellisesti tavanomaiseen lintulajistoon. Hankealueen pesimälinnustoselvityksissä havaituista suojelluista 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 herkempien 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 häiriöllä 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 tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuistojen 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 kelpavaa 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 tuulivoimapuistojen 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 tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuiston 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 häiriöherkkyyks 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 reviiirit 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 reuna-vaikutteisemmiksi, 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 pölintöjen ravinnonhakua.

**Hankkeen vaikutukset uhanalaiseen petolintuun on esitetty tarkemmin vain viranomaiskäyttöön laaditussa erillisliitteessä.**

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.

### *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 tuulivoimapuiston sijainti. Suurimpaan osaan tuulivoimaloista törmää korkeintaan muutamia lintuja vuodessa, tai ei välttämättä ainutakaan, 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 lintuokilometrin 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 lintuokilometrien 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 lintuokilometreistä oli Kalajoen ja Pyhäjoen tutkimusalueilla alle yhden prosentin (Suorsa 2019). Tuulivoimalan pyörivän roottorialan läpi lentäminen ei suoraan tarkoita kuolettavaa osua, vaan laskennallisesti keskimäärin noin 5–15 % roottorialan läpi lentävistä linnuista osui tuulivoimalan lapoihin. Seurannoissa onkin havaittu useita pyörivien lappojen 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 ennakoarvioista 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 etenkin 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 kappale) lukuun ottamatta vähäisiksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

## *Vaikutukset uhanalaiseen petolintuun*

Hankealueen vaikutuksia linnustoon arviotaessa kiinnitettiin erityistä huomiota sen mahdollisiin 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 käytävissä olevasta saalistusalueesta. Näille alueille lasketuilla tiedoilla voidaan siis arvioida lajin elinympäristöön ja saalistusalueille kohdistuvia vaikutuksia. Mallissa laskettiin myös maakotkan törmäysriskin todennäköisyys tuulivoimaloihin. Törmäysriski laskettiin ns. voimalavyöhykkeestä, jolla tarkoitetaan 250 m säteellä olevaa aluetta tuulivoimalan ympäristössä. Tässä tilassa lentäessään kotkalla 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 kotkan lennoista ja muusta oleskelusta tapahtuu.

**Kivarin** suunnitellun tuulivoimahankeosa-alueen pinta-ala on yhteensä noin 5380 hehtaaria, joka kokonaisuudessaan sisältyy lajin yhdelle reviirille. Tämän reviirin koko on 411 km<sup>2</sup>. Elinympäristömallinnuksen perusteella reviirin tärkeimmät saalistusalueet sijoittuisivat hankealueelle ja sen lounaispuolelle. Voimalavyöhykkeen kattama pinta-ala reviiristä on noin 5,3 %. Elinympäristömallin mukaan reviirin lintujen lentoaika Kivarin hankealueella oli 9 % lintujen vuotuisesta kokonaislentoajasta laskettuna. Huomioitavaa on, että voimalavyöhyke on eri asia kuin hankealue. Voimalavyöhykkeiden osuus reviirillä on 1,1 % reviirin kokonaispinta-alasta. Törmäysriski reviirillä on mallin mukaan 0,123 yksilöä / vuosi. Lapin eteläpuoliselle Suomen kotkاپopulaatiolle määritelty merkittävien vaikutusten raja-arvo on 0,08 törmännyttä yksilöä / vuosi, joten **Kivarin hankeosa-alueen vaikutukset arvioidaan merkittävydeltään suuriksi.**

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.

Yhteisvaikutusten (luku 8.24) ei katsota lisäävän vaikutusten merkittävyyttä.

## **Vaikutukset muuttolinnustoon**

Kivarin 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 tuulivoimapuistojen linnustovaikutusten seurannoissa (FCG Finnish Consulting Group Oy 2014–2021, Suorsa 2019) on todettu, että valtaosa muuttavista linnuista kiertää tuulivoimapuistoja ja väistää yksittäisiä tuulivoimaloita. Näin ollen tuulivoimapuistoilla on havaittu olevan vain vähäisiä vaikutuksia lintujen muuttoon edes keskeisillä muuttoreiteillä, ja vaikutukset ilmenevät etupäässä paikallisina muutoksina muuttoreittien sisällä lintujen pyrkinessä kiertämään tuulivoimapuistoja. Selvästi pienempi osa linnuista lentää havaintojen perusteella tuulivoimapuistojen läpi. Nykyaikaiset voimat sijoituvat 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.

## 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 tuulivoimapuistossa 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 vajereihin. Esimerkiksi ensimmäisten Suomeen rakennettujen harustettujen tuulivoimaloiden harukset ovat pääasiassa noin 20–40 paksuja vajerikimppuja. Näin paksut rakenteet ovat linnuille selvästi paremmin havaittavissa, kuin tavanomaisten tele- ja säämastojen ohuet harusvajerit.

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 harusvajereilla, tulisi mahdollisia törmäyksiä seurata tehostetusti osana tuulivoimahankkeen linnustovaikutusten seurantaa.

## 8.11.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pesimälinnustoon kohdistuvia suoria vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla linnuston kannalta arvokkaat elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet hankkeen suunnittelussa. Tuulivoimapuiston rakentaminen niin tiiviiksi kuin se teknisesti ja taloudellisesti on mahdollista, vähentää elinympäristöihin kohdistuvien muutosten laajuutta ja sitä kautta myös linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tuulivoimapuiston 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 väriksi. 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).

## 8.12 Vaikutukset muuhun eläimistöön

Eläimistöön kohdistuvat suorat vaikutukset ilmenevät pääosin tuulivoimaloiden, huoltotiestön ja sähkönsiirron rakentamiskohteilla ja niiden lähiympäristössä suorina elinympäristöjen pinta-alan menetyksenä ja elinympäristöjen laadun heikkenemisenä esimerkiksi pirstoutumisen tai häiriövaikutusten kautta. Tuulivoimapuiston ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana alueella liikkuu paljon työkoneita ja ihmisiä, joiden liikumisen 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 tuulivoimapuiston 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 lisääntymiskohteista tai elinpiiriensä ydinalueista. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suurpedot.

Elinympäristöjen pirstoutumisella voi lisäksi olla välillisiä ja toissijaisia vaikutuksia ekologiin yhteyksiin eri elinympäristöjen sekä lajien elinkiertoa liittyvien alueiden välillä.



Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa sekä selvityksissä pääpaino on EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajiston esiintymisessä.

## 8.12.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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 metsästyseurojen edustajia ja riistanhoitoyhdistyksen nimeämiä petoyhdyshenkilöitä. Laajemmalla alueella esiintyvistä eläimistöstä on saatu tietoja myös muista lähialueella tehdyistä luonto- ja linnustoselvityksistä.

Alueen eläimistöä ja elinympäristöjä on havainnointu 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 nisäkkäslajiston 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 kaavaselostuksen liitteenä olevassa luonto- ja linnustoselvitysraportissa. Hankkeen vaikutuksia eläimistöön on arvioinut asiantuntija-arviona FM Minna Eskelinen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 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 Pärjän ja Kivarin hankealueilla 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. Eri-tyishuomioita kiinnitettiin eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin, tärkeisiin ruokailualueisiin sekä eri lajeille tyyppisiin elinympäristöihin. Lisäksi on tarkasteltu lajien esiintymisedellytyksiä laajemmin hankealueiden 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 iäkäämpien 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-oravaselvitykset toteutettiin toukokuussa 2021 yhteensä neljänä maastotyöpäivänä (2.5., 4.5., 5.5.2021 ja 10.5.2021). Lajin potentiaaliin elinympäristöihin kiinnitettiin huomiota myös muiden luontoselvitysten maastotöiden yhteydessä.

Liito-oravaselvityksen tarkoituksena on selvittää liito-oravan esiintymistä hankealueilla sekä tunnistaa liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat, joiden määrittelemiseksi käytetään maastossa löytyneitä papanoita, kolopuita tai muita pesäpaikkoja (kuten oravan risupesät) sekä metsän ikää ja puulajisuhteita. Pesäpuiden sekä muiden liito-oravan käyttämien puiden sijainnit paikannetaan 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.

**Viitasammakoselvitykset** kohdennettiin kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella lajin potentiaalisimpiin elinympäristöihin alueille, jonne kohdistuu maankäytön muutoksia tai niistä aiheutuvia potentiaalisia vaikutuksia. Viitasammakon suosimia soidin ympäristöjä 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 lisääntymispaikkoja selvitettiin toukokuussa 2021 yhtä maastotyöpäivää vastaavana aikana (mm. 15.5.2021). Lajin esiintymistä sekä lajille soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja havainnoitiin myös viitasammakon kutuaikaan tehtyjen linnustoselvitysten yhteydessä.

**Muiden luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien** osalta Pärjän ja Kivarin hankealueilla toteutetuissa luonto- ja linnustoselvityksissä on huomioitu eri lajeille potentiaalisia elinympäristöjä (mm. saukko, suurpedot) sekä niiden esiintymisedellytyksiä hankealueella ja sen ympäristössä. Erytishuomioita on kiinnitetty eri lajien mahdollisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä tärkeisiin ruokailualueisiin. Metsästyssuurojen 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](http://www.luonnonvarakeskus.fi)).

## 8.12.2 Nykytila

### 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.

Kivari etelän kaava-alue kuuluu poronhoitoalueeseen. Soiden, kangasmaiden ja eri-ikäisten talousmetsien vuorottelu muodostaa myös hirville soveliaita elinympäristöjä. Kivari etelän kaava-alueen luoteispuolella on hirvien talvehtimisalueita (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.

### 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. Poikkeusluvasta 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) esiintymispotentialia hankealueilla 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 lepakoiden suojelusopimukseen (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 esiintyy säännöllisesti vain Suomen yleisintä lajia eli pohjanlepakkoa sekä mahdollisesti harvalukuisempaa 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 pihossa ja puistoissa sekä esimerkiksi vesistöjen rannoilla, soiden ja hakkuualueiden reunoilla. Usein pohjanlepakko lentää saalistaessaan tai alueelta toiselle siirtyessään myös erilaisia tielinjoja pitkin.

Lepakoiden esiintymisestä Kivarin etelän kaava-alueella ei ollut aiempia havaintotietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 2/2024) eikä lepakoista tehty havaintoja alueella tehdyissä luontoselvityksissä. Kaava-alueen metsät eivät edusta lepakoille erityisen suotuisia elinympäristöjä elinympäristöjen yksipuolisuuden, metsien mäntyvaltaisuuden, kuusimetsien ja korprien vähäisyyden sekä hakkuiden ja soiden ojitusten vuoksi. Kaava-alueella ei havaittu merkittäviä lepakoiden kerääntymiä, ruokailualueita, lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai sellaisiksi soveltuvia rakennuksia tai muita luonnonmukaisia kohteita.

## *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 metsäojoissa. Viitasammakot kerääntyvät kevään lisääntymisaikana soidinpaikoille, jotka sijoittuvat yleensä tulvien 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 etelän kaava-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 soidinäänteleviä 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.

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 Kivari etelän kaava-alueen eteläosassa Lusikkasuo-Iso Kontiosuon alue. Soveliat alueet on rajattu luontokohteiksi suoluontokohteina. Yksittäisiä viitasammakoita voi esiintyä myös alueen tavallisissa metsä- ja suo-ojoissa, joita on runsaasti. Ojia ei tulkita merkittäviksi lisääntymisalueiksi. Lisääntymismenestys ojissa on epävarmaa, sillä ne saattavat kuivua poikastuotannon kannalta liian varhain keväällä. Kivari etelän kaava-alueelle ei sijoitu populaation kannalta 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 kantan 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.

Liito-oravan esiintymisestä Kivarin etelän kaava-alueella ei ollut aiempia havaintotietoja Suomen Lajitietokeskuksen tietokannassa (Suomen Lajitietokeskus 2/2024). Kaava-alueella lähimmät tiedossa olevat liito-oravahavainnot ovat Ohtosensuon Natura-alueella kaava-alueesta 4,2 kilometriä itään. Lisäksi havaintotietoja on yli seitsemän kilometrin päässä kaava-alueesta etelään ja kaakkoon. Muut havaintotiedot ovat yli kuuden kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Liito-orava kuuluu Kivarin alueeseen rajoittuvan Ohtosensuon Natura-alueen eläimistöön.

Maastonselvityksissä ei havaittu merkkejä liito-oravan esiintymisestä Kivari etelän kaava-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. Kivari etelän kaava-alueen kaakkoisosassa lajille soveliaita metsiä on mm. Kivarinjoen ja Koivuojan rantametsissä. Nämä voimakkaasti käsiteltyjen mäntymetsien talousmetsien ympäröimät kohteet ovat kapeita, puustoltaan kuusivaltaisia (80–120 v) puronvarsimetsien kaistaleita, joissa kasvaa paikoin järeämpiä haapoja ja liito-oravan pesäpuina tärkeitä kolohaapoja. 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 kaukana 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

Kivari etelän 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 havaintotietoja 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.

### *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 jälkihavainnoja sudesta ja ahmasta. Kaikista edellä mainituista lajeista tehdään vuosittain näkö- ja jälkihavainnoja hankealueelta ja sen lähialueilta (metsästysseurojen ja suurpetoyhdyshenkilöiden haastattelut 2024), mutta lajit karkotetaan poronhoitoalueeseen kuuluvilta alueilta. Poronhoitoalueella susien määrää säädellään eikä kaava-alueelle sijoitu susireviirejä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021a, Heikkinen ym. 2023).

### **8.12.3 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 tuulivoimapuistoja 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. Välttämiskäyttäytymisen voimakkuudesta on saatu kuitenkin erilaisia tuloksia. Kaikissa tutkimuksissa välttämiskäyttäytymistä 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. Herkemman 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, metsästykseseen ja poronhoitoon, minkä vuoksi niiden herkkyyksille arvioidaan vähäiseksi. Kokonaisuudessaan rakennusaikaiset vaikutukset tavanomaiselle lajistolle arvioidaan vähäisiksi ja ne ajoittuvat melko lyhyelle ajalle.

Rakennusaikainen ihmistoiminta ja liikenne vähenevät merkittävästi tuulivoimapuiston toimintavaiheessa. Tuulivoimalaa kohden tehdään keskimäärin kerran vuodessa noin viikon kestävä vuosihuolto sekä noin vuorokauden kestävä työturvallisuustarkastus. Lisäksi voimalaa kohden voidaan joutua tekemään suunnitelmattomia vikailmoituskäyntejä 3–12 krt/vuosi riippuen siitä, missä vaiheessa puiston elinkaarta ollaan.

Esimerkiksi kahdenkymmenen voimalan tuuli-voimapuistossa tämä tarkoittaisi tasaisesti vuoden ajalle jaetuna 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 & Pohlmeier 1999). Nykyaikaiset tuulivoimalat 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 uutta elinympäristöä ja ravintoa mm. jänikselle ja hirvälle. *Pientareilla ja heinittyneillä aukoilla lisääntyvät pikkujyrsijäkannat voivat vaikuttaa myös ravintotilanteeseen nopeasti reagoivien pienpetojen kuten ketun ja karpän 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-voimalat ovat havaittavissa (Skarin ym. 2018). Käytävissä olevan tutkimustiedon tulokset kuitenkin vaihtelevat melko paljon riippuen häiriötyypistä, maantieteellisestä alueesta, kohteena olevan eläimen sukupuolesta ja iästä tai vuodenaikasta. Esimerkiksi rangifer-suvun peuroissa vaatimet ovat hirvainta herkempiä häiriöille erityisesti vasonta-aikana sekä kesällä, jolloin 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 häiriöherkkyyden on minimisäännä, 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 laidunkiemurmuutoksia tapahtuu jatkuvasti, ilman erityisiä maankäyttöä muuttavia hankkeita. Tähän vaikuttavat mm. metsäkuvioiden ikä (sopivat taimikot), lumitilanne sekä susilaumojen vahvuus. Useiden eläinten on todettu totuttuvan 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).

Kivarin hankealueella voimaloiden rakennuspaikat sijoittuvat vaihtelevasti talousmetsien nuorille mänty- tai kuusikankaalle, taimikkoalueille, ojitetuille soille ja turvekankaalle, joiden eläimistö koostuu metsien runsaslukuisista yleislajeista. Uutta tiestöä rakennetaan lähinnä lyhyinä pistoina voimalapaikoille yhteensä 2,6 km, joten tiestön rakentaminen ei pirsto yhtenäisiä metsäalueita eikä siten heikennä eläinten elinympäristöjä.

Rakennusaikaiset ja toiminnan aikaiset vaikutukset tavanomaiseen eläinlajistoon arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Voimaloiden rakennuspaikkoja on osoitettu eläimistöltään monimuotoisempien Kivarinjoen ja Isosuon läheisyyteen. Lähimmät suunnitellut voimalapaikat sijoittuvat hirvien talvehtimisalueista noin kolmen kilometrin etäisyydelle.

### 8.12.4 Vaikutukset direktiivilajistoon

#### *Lepakko*

Maailmalla 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 suuruutakaan 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 lepakko-vaikutuksista (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 voimat oli sijoitettu. Tyypillisesti voimaloita pyritään olemaan sijoittamatta varrtuneille 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 toimintäännet 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 populaatiolle.

Kivarin hankealueella 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.

### *Liito-orava*

*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 hankealueelta. 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 liikkumiseitä eri elinalueiden välillä.

Kivarin hankealueella 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 huoltotiestä rakenneta puronvarsimetsiin. Vaikutuksia liito-oravaan ei arvioida aiheutuvan.

### *Viitasammakko*

*Viitasammakon herkkyys on kriteerien mukaan kohtalainen. Viitasammakkoa* esiintyy Kivarin ja Pärjän hankealueilla satunnaisesti. Viitasammakolle soveltuvia elinympäristöjä alueella ovat lampien luhtaiset suoranat, 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 ulkomailta 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.

Kivarin 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.

Kivarin hankealueen rimpipintaisilla soilla on laajalti viitasammakoiden lisääntymispaikoiksi soveltuvia elinympäristöjä, ja alueelta on havaintotietoja lajin esiintymisestä. Voimaloiden rakentamisaikoihin tai huoltotiestä 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 huoltotiestä ei rakenneta kummassakaan vaihtoehdossa viitasammakon keskeisten elinympäristöjen läheisyyteen.

Suunnitellut voimalapaikat sijaitsevat pääosin yli 300 metrin etäisyydellä viitasammakon potentiaalisista lisääntymispaikoista, joten voimaloiden värähtelyn aiheuttamaa häiriövaikutusta ei aiheudu. Kivarin hankealueen koillisosassa Yli-Koirasuon alueella yksi voimalan rakennuspaikka sijoittuu noin 150 metrin etäisyydelle viitasammakolle soveliaasta ojitamattomasta 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 hankealueella.

## Saukko

*Saukon herkkyys on kriteerien mukaan vähäinen.* Kivarin ja Pärjän hankealueilla 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 työkonien 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 huoltotiestä virtavesien yli, joten virtavesien merkitys saukon kulkureitteinä säilyy eikä huoltotiestön rakentaminen heikennä niiden merkitystä ekologisena yhteytenä.

Kivarinalueen halki virtaava Kivarinjoki sekä siihen laskeva Koivuvoja ovat saukon elinpiiriä ja toimivat lajin kulkuyhteytenä. Kivarinjoesta 100–110 metrin etäisyydelle sijoittuu kaksi suunniteltua tuulivoimalan rakennuspaikkaa joen eteläpuolella. 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 liikkuvalla saukolle. Uoman ylityskohta toteutetaan siltarakenteilla tai rumpuputkilla, joten virtaveden merkitys saukon kulkureitteinä säilyy. Huoltoon liittyvä liikennöinti kevättalvella aiheuttaa saukolle riskin joutua auton alle siltakohdilla.

Saukkoon kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, tilapäisiä ja kokonaisuutena vähäisiä.

## *Suurpedot*

*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.

## **8.12.5 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) kulkureitteinä säilyy, kun ylityskohdat toteutetaan siltarakenteilla tai rumpuputkilla. Huoltotiestön ja sähkönsiirron alueet tulee toteuttaa mahdollisimman kapeina.

Jatkossa korostuvat tavanomaisen 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.

## 8.13 Vaikutukset Natura-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja suojeluohjelmien kohteisiin

### 8.13.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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.

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 maastonselvityksistä 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.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

### 8.13.2 Nykytila

#### Natura-alueet

Kivari etelä kaava-alueen itärajalta sijaitsee Ohtosensuon Natura-alue (FI1103802, suojeluperuste SAC/SPA). Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin kilometri.

Ympäristö.fi-sivustolla Ohtensuon (FI1103802) Natura-aluetta kuvataan seuraavasti:

*Ohtosensuo sijaitsee Pudasjärven kunnan keskiosassa vaara-alueen ja rannikon suovaltaisen alueen vaihtumisvyöhykkeellä. Kallioperältään alue on karua graniittista gneissia, jonka päälle on kasautunut pohjamoorenia ja moreeniseläniteitä. 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 haappa.*

*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:*

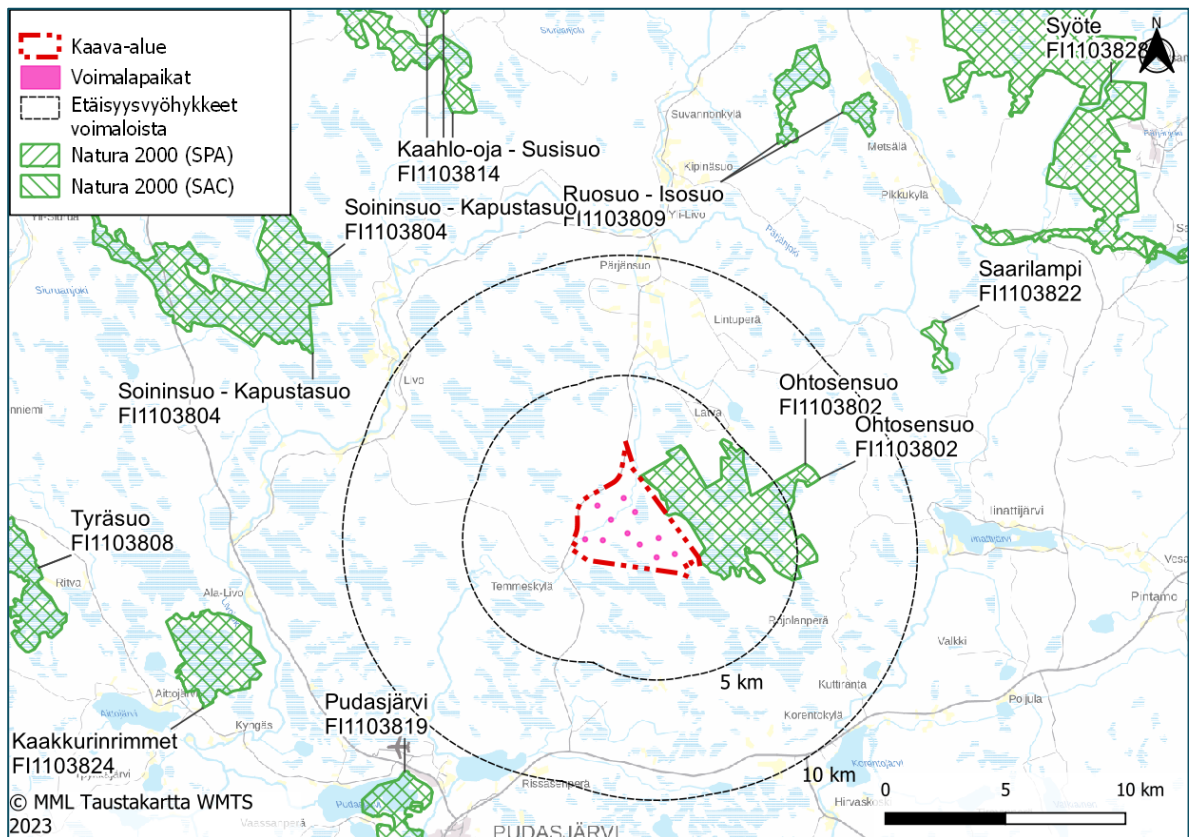
*Kaikki tietolomakkeen taulukoissa 3.1 ja 3.2 mainitut luontotyytit ja lajit kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa*

*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 -luontotyytin määrää lisätään ennallistamis- ja luonnonhoitotoimin.*

*-luontotyytin tai lajin elinympäristön laatua tai lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein.*



**Kuva 54.** Natura-alueiden sijoittuminen Kivari etelän kaava-alueeseen nähden.

## Luonnonsuojelualueet

Kaava-alue sijoittuu lijoen vesistön keski- ja yläosan koskiensuojelualueelle (MUU110040).

Kivari etelän kaava-alueella lähin yksityinen suojelualue, Pitämisuon luonnonsuojelualue (YSA255147), sijoittuu kaava-alueen lounaispuolelle noin 4,0 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Valtion mailla olevista suojelualueista lähin on Soininsuon soidensuojelualue (SSA110099) kaava-alueen luoteispuolella, noin 13,4 kilometriä lähimmästä voimalasta. Kaava-alueelle sijoittuu maakuntakaavaan merkitty luo-1 -alue. Luo-1 -alue sijaitsee osittain kaava-alueella, sen eteläosassa noin 0,3 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Kaava-alueella ei sijaitse Helmi-kohteita. Lähin Helmi-kohte sijaitsee kaava-alueen luoteispuolella, noin 1,9 km etäisyydellä lähimmästä voimalasta. Lähin METSO-kohte sijaitsee kaava-alueen itäpuolella noin 8,4 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

**Taulukko 17.** Luonnonsuojelualueet Kivari etelän kaava-alueen lähialueella.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
<b>Luonnonsuojelualueet</b>			
lijoen vesistön keski- ja yläosa	MUU110040	Koskiensuojelualue	--

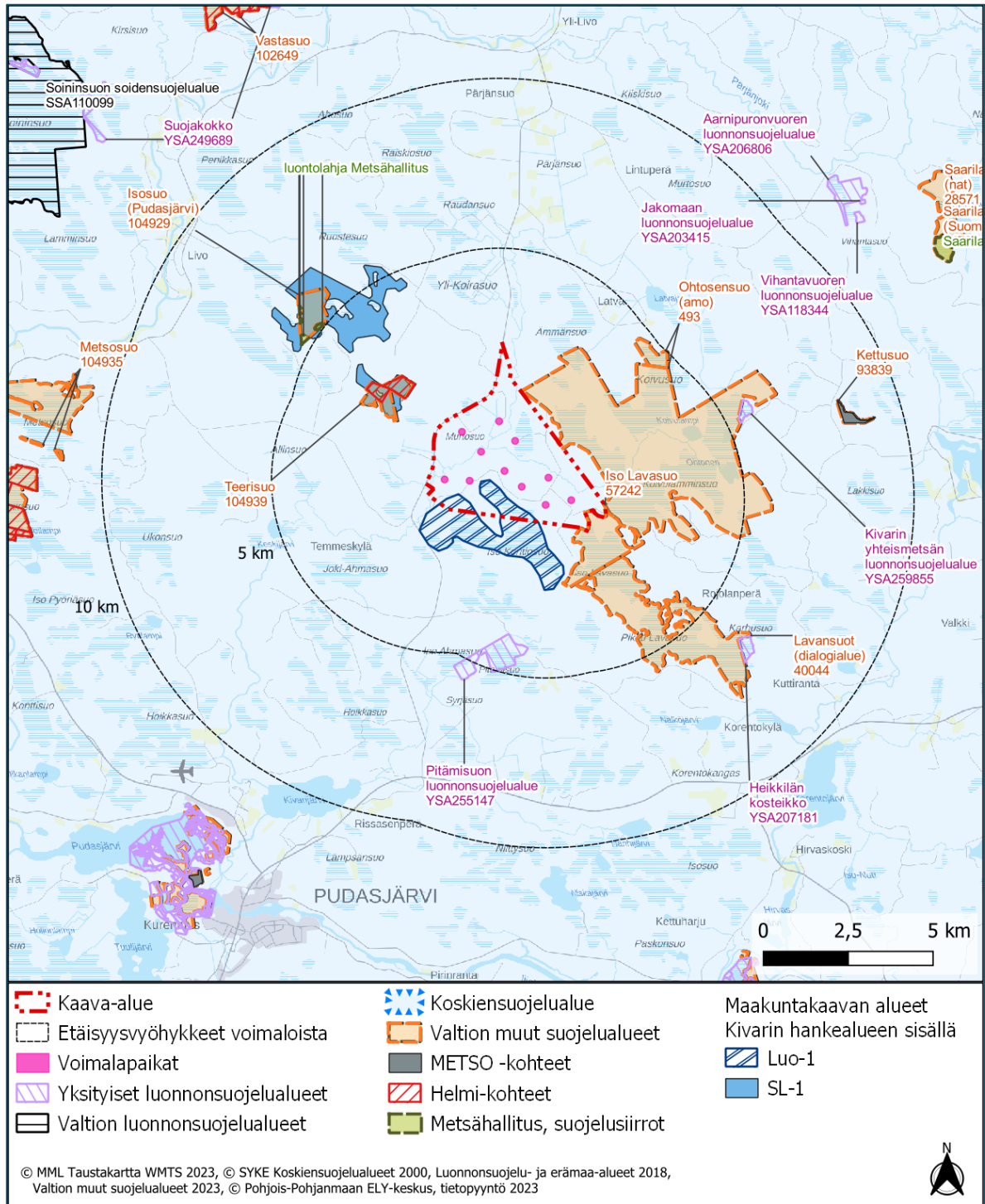
Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
luontolahja Metsähallitus	-	Metsähallituksen suojelusiirrot (luontolahjan vastinmaa 2023)	5,1 km
Aarnipuronvuoren luonnonsuojelualue	YSA206806	Yksityinen suojelualue	11,7 km
Jakomaan luonnonsuojelualue	YSA203415	Yksityinen suojelualue	12,3 km
Vihantavuoren luonnonsuojelualue	YSA118344	Yksityinen suojelualue	11,9 km
Ruo-ojan suojelualue	YSA262475	Yksityinen suojelualue	16,5 km
Saarilampi (Suomi 100)	-	Metsähallituksen suojelusiirrot (Valtionmaan Suomi100)	13 km
Suvannonkylän suojelualue	YSA262473	Yksityinen suojelualue	16,5 km
Pitämisuon luonnonsuojelualue	YSA255147	Yksityinen suojelualue	4 km
Kivarin yhteismetsän suojelualue	YSA259855	Yksityinen suojelualue	5,5 km
Heikkilän kosteikko	YSA207181	Yksityinen suojelualue	6,4 km
Syötteen kansallispuisto	KPU110033	Valtion mailla oleva luonnonsuojelualue	21,2 km
Tihinojan luonnonsuojelualue	YSA256092	Yksityinen suojelualue	21,4 km
Katteenperkkiö	YSA259149	Yksityinen suojelualue	22,3 km
Suojakokko	YSA249689	Yksityinen suojelualue	14,2 km
Iso-Syötteen retkeilyalue	-	Metsähallituksen suojelusiirrot (metsien suojelun tasesiirto 2023)	22,3 km
Pahasen kuusikko	YSA262334	Yksityinen suojelualue	23,8 km
Martanmäen luonnonsuojelualue	YSA118356	Yksityinen suojelualue	22,6 km
Notkon luonnonsuojelualue	YSA2000018	Yksityinen suojelualue	22,3 km
Seipikankaan luonnonsuojelualue	YSA117714	Yksityinen suojelualue	22,5 km
Soininsuon soidensuojelualue	SSA110099	Valtion mailla oleva luonnonsuojelualue	8,3 km 13,3 km

Taulukko 18. Valtion muut suojelualueet Kivari etelän kaava-alueen lähialueella.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Iso-Lavasuo	57242	Valtion muu suojelualue	0,5 km
Ohtosensuo (amo)	493	Valtion muu suojelualue	0,9 km
Teerisuo	104939	Valtion muu suojelualue	1,6 km
Isosuo (Pudasjärvi)	104929	Valtion muu suojelualue	5 km

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Ruosuo-Isosuo (nat)	20286	Valtion muu suojelualue	16 km
Ruosuo (dialogialue)	56467	Valtion muu suojelualue	16,7 km
Saarilampi (nat)	28571	Valtion muu suojelualue	12,9 km





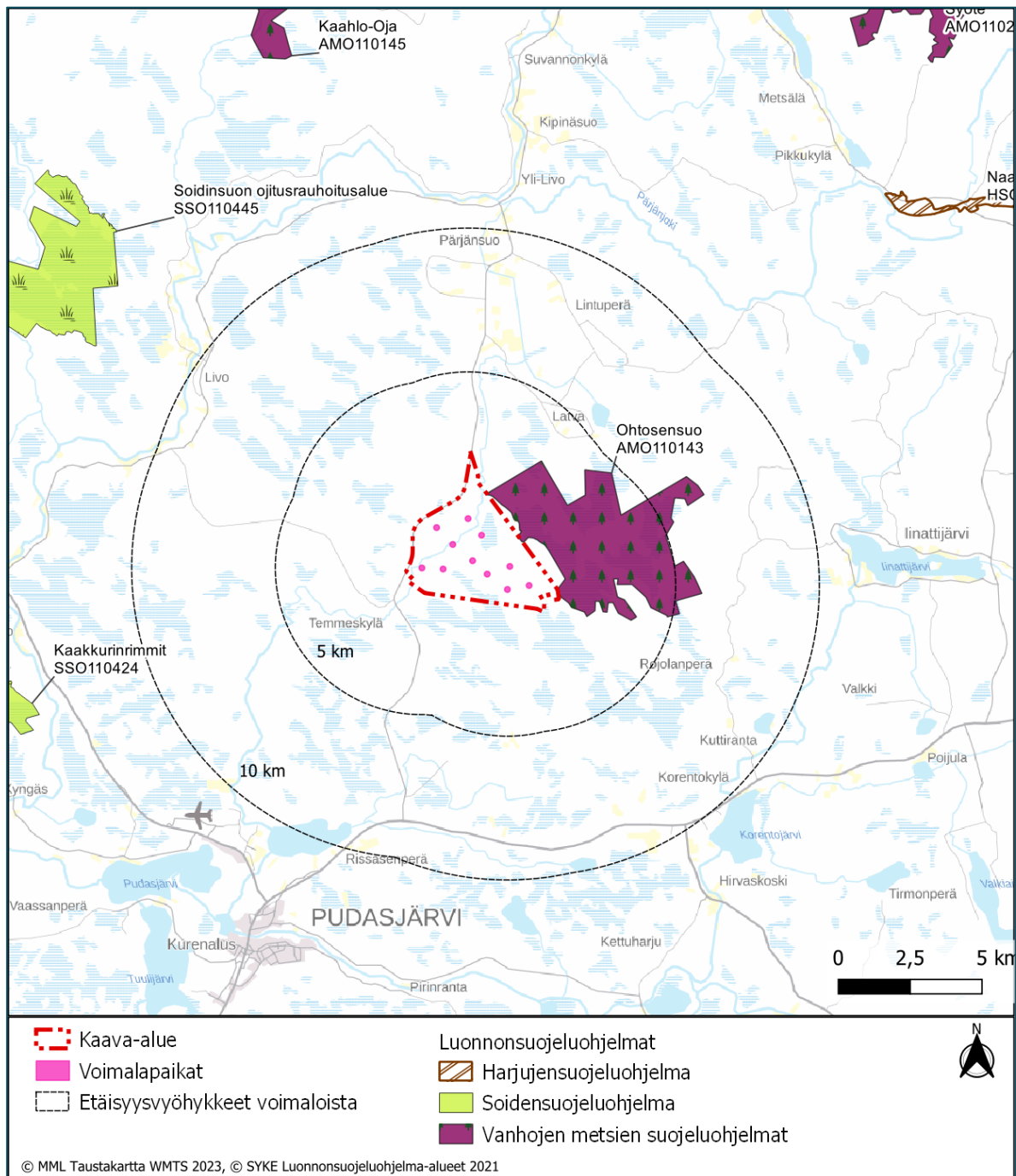
**Kuva 55.** Luonnonsuojelualueet 10 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän kaava-alueen voimaloista.

### Luonnonsuojeluohjelmien kohteet

Ohtosensuon (AMO1101143) vanhojen metsien suojeluohjelman kohde sijaitsee Kivari etelän kaava-alueen itärajalalla, noin 0,9 kilometrin etäisyydellä voimalasta. Kaava-alueen luoteispuolella sijaitsee Soidinsuon ojitusrauhitusalueen (SSO110445) soidensuojeluohjelman alue (13,3 km).

Taulukko 19. Luonnonsuojeluohjelmat Kivari etelän kaava-alueen lähialueella.

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Ohtosensuo	AMO110143	Vanhojen metsien suojeluohjelma	0,9 km
Naamankaharju-Pytkynharju	HSO110112	Harjijensuojeluohjelma	18,2 km
Syöte	AMO110207	Vanhojen metsien suojeluohjelma	21,4 km
Seipikankaan korpi	SSO110442	Soidensuojeluohjelma	22 km
Seipikangas	HSO110111	Harjijensuojeluohjelma	21,7 km
Soidinsuon ojitusrauhitusalue	SSO110445	Soidensuojeluohjelma	13,3 km



**Kuva 56.** Luonnonsuojeluohjelma-alueet 10 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän kaava-alueen voimaloista.

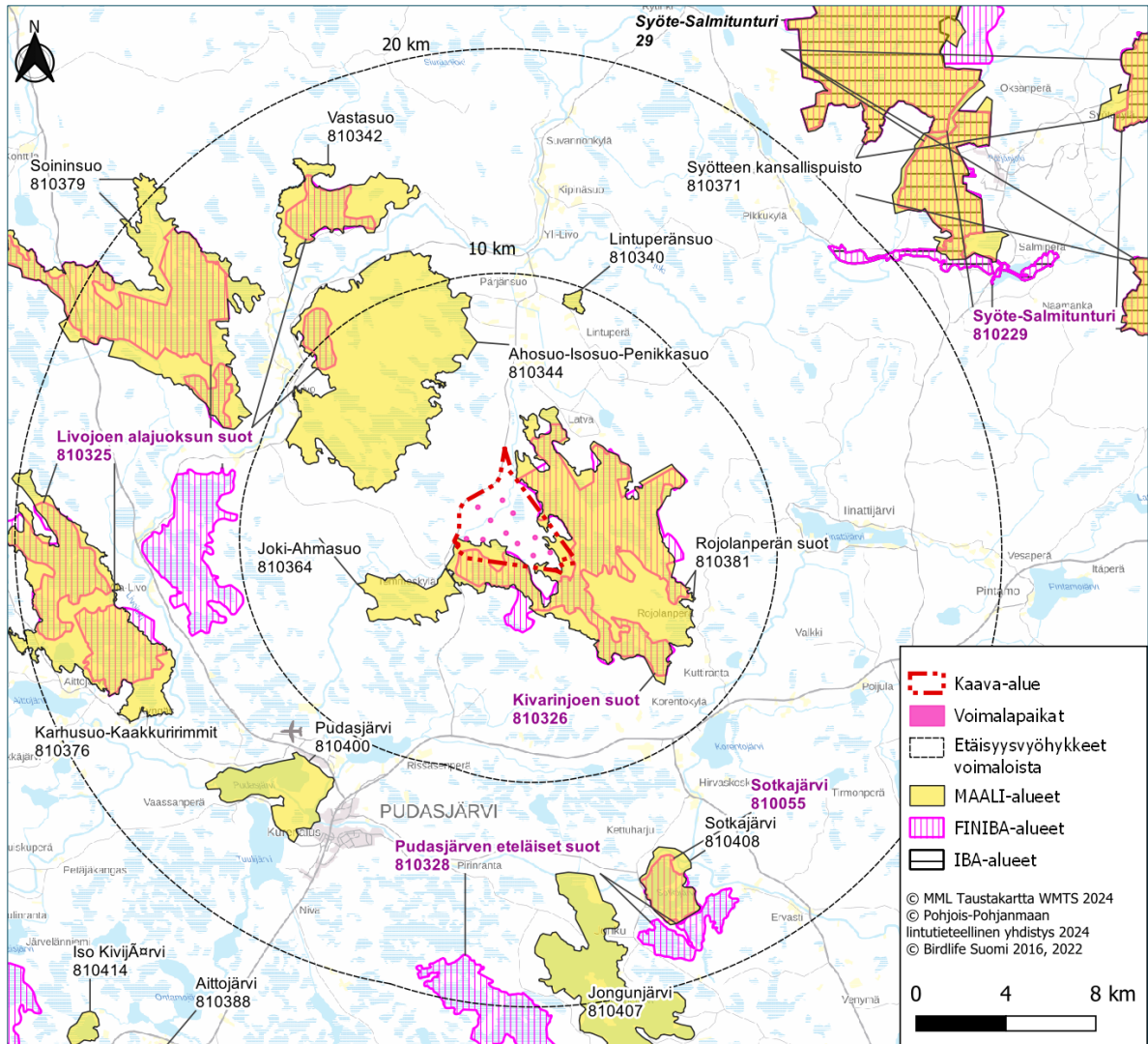
## FINIBA- ja IBA-alueet

Kivari etelän kaava-alueelle sijoittuu osittain valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) Kivarinjoen suot (810326). Se sijoittuu noin 0,5 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimalasta. Lähin kansainvälisesti tärkeä

lintualue (IBA) on Syöte-Salmitunturi (29), joka sijaitsee kaava-alueen koillispuolella noin 18,3 kilometrin etäisyydellä voimaloista.

*Taulukko 20. Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti tärkeät lintualueet Kivari etelän kaava-alueen lähialueella.*

Alueen nimi	Koodi	Suojeluperuste	Etäisyys lähimmästä Kivari etelän voimalasta
Kivarinjoen suot	810326	FINIBA	0,5 km
Livojoen alajuoksun suot	810325	FINIBA	8,9 km
Syöte-Salmitunturi	810229	FINIBA	18,3 km
Syöte-Salmitunturi	29	IBA	18,3 km
Sotkajärvi	810055	FINIBA	14,4 km
Pudasjärven eteläiset suot	810328	FINIBA	17,1 km
Pirinsuo	810029	FINIBA	28 km
Ihmelampi-Sarajärvi	810021	FINIBA	34,2 km
Ahosuo-Isosuo-Penikkasuo	810344	MAALI	3,3 km
Rojolanperän suot	810381	MAALI	0 km
Joki-Ahmasuo	810364	MAALI	1,5 km
Lintuperänsuo	810340	MAALI	8,9 km
Soininsuo	810379	MAALI	10,8 km
Syötteen kansallispuisto	810371	MAALI	22,1 km
Vastasuo	810342	MAALI	13,4 km
Pudasjärvi	810400	MAALI	12,3 km
Sotkajärvi	810408	MAALI	14 km
Jongunjärvi	810407	MAALI	14,2 km
Karhusuo-Kaakkuririmit	810376	MAALI	13,9 km



**Kuva 57.** Kansainvälisesti, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet kaava-alueella ja sen ympäristössä.

## Ekologinen yhteystarve

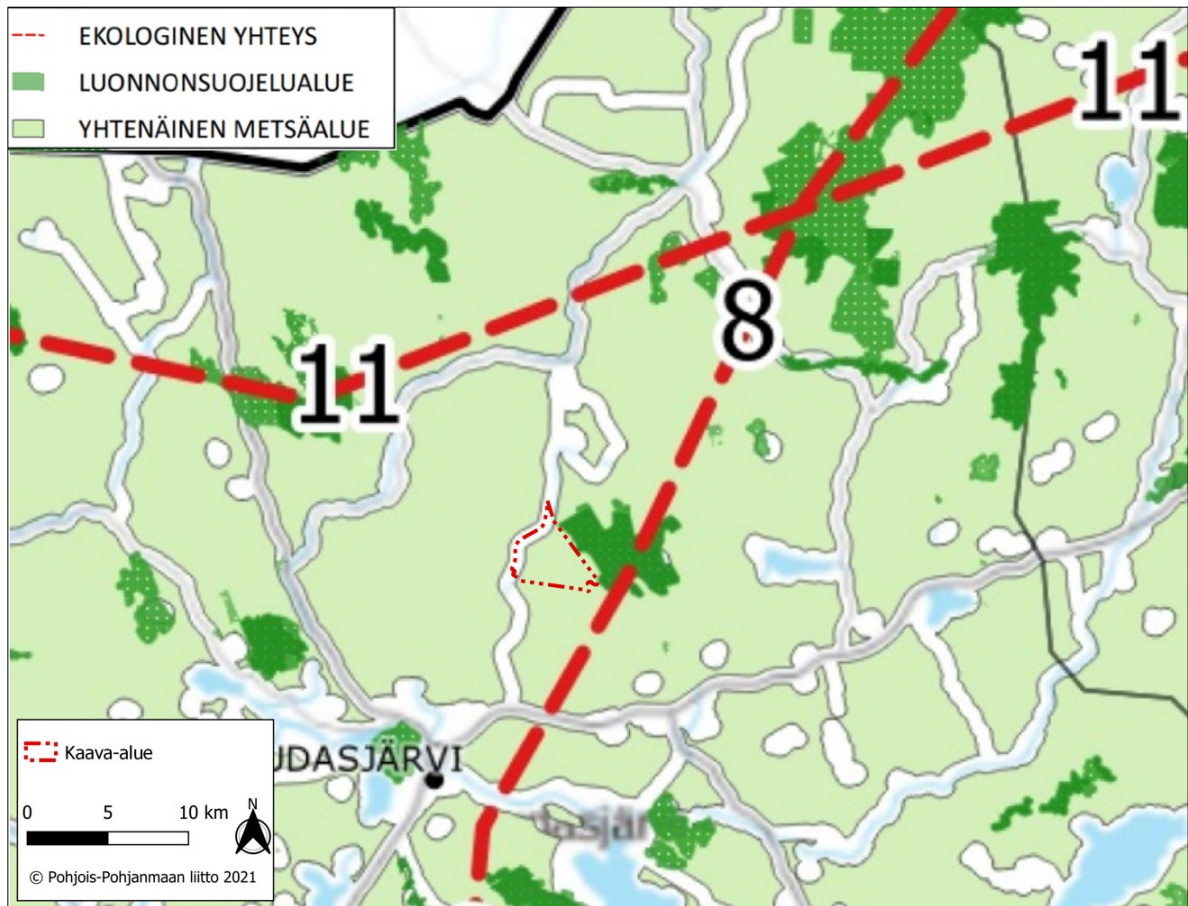
Pohjois-Pohjanmaalla on toteutettu Kestävä tuulivoimarankentaminen Pohjois-Pohjanmaalla TUULI-hanke, jossa on tuotettu uutta tietoa maakunnan alueen soveltuvuudesta tuulivoimatuotantoon erinäisten selvitysten kautta, joista yksi on Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvitys. Osana selvitystä on määritetty 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).

Kivari etelän kaava-alue alue sijoittuu 800 metrin etäisyydelle ekologisen yhteyden käytävästä 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, Ohtosensuon ja Syötteen.

Ekologisen yhteyden käytävä Olhava Oulanka (kartalla numero 11) sijoittuu kaava-alueen pohjoispuolelle. Etäisyyttä Kivari etelä kaava-alueen voimaloihin noin 12,7 kilometriä. Olhava-Oulanka -ekologista yhteyttä kuvataan Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksessä seuraavasti:

*Yhteys sijoittuu koko maakunnan alueelle itä-länsisuuntaisesti ja se yhdistää Litokairan, Syötteen, Salmittunturin 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 valtatie 5 länsipuolella Kuusamossa.*



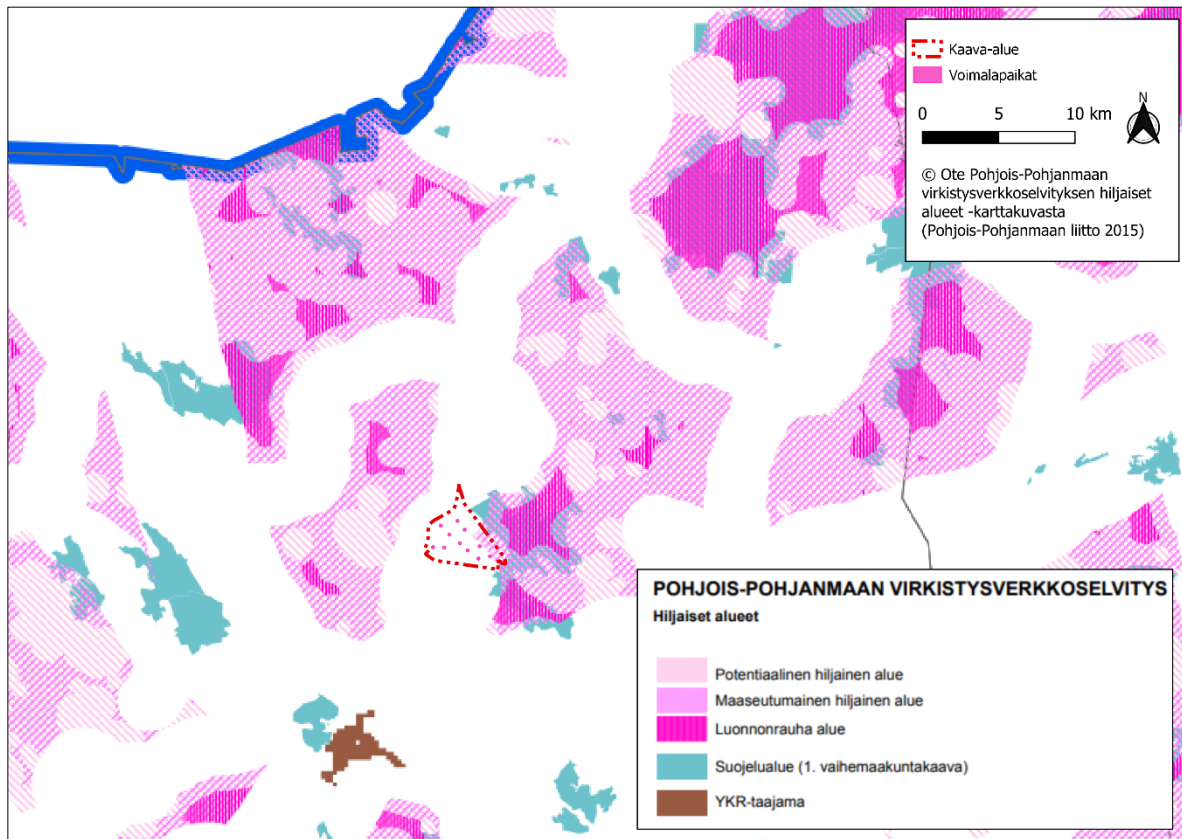
**Kuva 58.** Ekologinen verkosto Pohjois-Pohjanmaalla Kivari etelän kaava-alueella ja sen ympäristössä. Ote Pohjois-Pohjanmaan Viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksen liitteestä 3 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).

## 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 hiljaisien 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 hiljaisien alueiden joukkoon (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b).

Kivari etelän kaava-alueen kaakkoisosassa on selvityksen mukaan maaseutumaista hiljaista aluetta. Kaava-alueen itä- ja eteläreunassa sijaitsee myös maaseutumaista hiljaista aluetta sekä 1. vaihemaakuntakaavassa osoitettua suojelualuetta.



**Kuva 59.** Hiljaiset alueet Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksen mukaan Kivari etelän kaava-alueella ja sen ympäristössä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015b).

### 8.13.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

#### 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 kaavaselostuksen liitteinä. Arvioinneista on olemassa myös vain viranomaiskäyttöön tarkoitettut salatut versiot. 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.

Kivarin hankealue sivuaa länsireunastaan Ohtosensuon (SAC/SPA) Natura-aluetta. Natura-aluetta lähin tuulipuistorakenne on parannettava tie Pitkäsälässä 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 pois päin 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.

## Vaikutukset muille suojelualueille ja suojeluohjelmien kohteille

Kivarin hankealueen pohjoisosassa Isosuolla sijaitsee maakuntakaavan SL-1 alue, jota lähimmät voimalat sijaitsevat noin 500 metrin päässä ja lähin parannettava tie 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 pois päin 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 hankealueen eteläosassa Iso Kontiosuolla sijaitsee maakuntakaavan LUO-1 -alue hieman yli 300 metrin päässä lähimmästä voimalasta. Parannettava tie 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 pois päin 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 Ahusuo-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.

### 8.13.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Kivarin hankealueella LUO-1 -alueella ja SL-1 alueen läheisyydessä nykyisen tien parantaminen tulee toteuttaa siten, että tie levenee pois päin kaavan mukaisesta suojelualueesta / sen keskiosista, jotta tien parantamisen vaikutukset näille kohteille jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

## 8.14 Meluvaikutukset

### 8.14.1 Melun kokeminen

Tuulivoimapuisto aiheuttaa muutoksia tuulipuiston alueen ja sen lähiympäristön äänimaisemaan. Tuulivoimalaitoksien tuottama ääni voidaan kokea epämiellyttävänä tai häiritsevänä, jolloin se luokitellaan meluksi. Melulla ei ole absoluuttisia desibelirajoja, vaan melun kokeminen on aina subjektiivista. Samanlainen ääni voidaan erilaisessa tilanteessa ja ympäristössä kokea hyvin eri tavoilla. Tasaisen äänen on todettu häiritsevän vähemmän kuin vaihtelevan melun. Vaurioita kuulossa ääni voi aiheuttaa, jos se ylittää 80 dB. Pitkäaikainen altistuminen riittävän voimakkaalle melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä.

Tuulivoimaloiden melu poikkeaa muusta ympäristömelusta. Tuulivoimalaitokselle ominainen ääni (vaihteleva ”humina”) syntyy lavan aerodynamiikasta, sekä lavan ohittaessa maston, jolloin siiven ääni heijastuu rungosta ja toisaalta rungon ja lavan väliin puristuva ilma synnyttää uuden äänen. Ääntä aiheutuu vähäisesti myös sähköntuotantokoneiston yksittäisistä osista, mutta se peittyy yleensä lapojen huminan alle (Di Napoli 2007). Voimaloiden melu voi sisältää myös matalataajuista, impulssimaista, kapeakaistaista ääntä, mikä lisää sen häiritsevyyttä. Hyvin lähellä voimalaitoksia voidaan äänestä erottaa yksittäisen tuulivoimalaitoksen lavan aiheuttama ääni.

Tuulivoimaloiden äänien leviäminen ympäristöön on luonteeltaan vaihtelevaa ja riippuu mm. tuulen suunnasta sekä sen nopeudesta ja lämpötilasta eri korkeuksilla. Tuulivoimalan ääni syntyy korkealla, mikä vaikuttaa äänen vaimenemiseen sen edetessä etäälle voimalasta. Ääni on voimakkaimmillaan, kun tuuli puhaltaa tuulivoimalaitoksen suunnasta, vastatuuleen ääni on paljon heikompi. Ääni ja äänenvoimakkuus vaihtelevat melulle altistuvassa kohteessa merkittävästi myös sääolojen mukaan. Äänien kuuluvuuden kannalta olennaista on myös taustamelun taso. Taustaääniä aiheuttavat mm. liikenne ja tuuli (tuulen oma kohina ja puiden humina).

### 8.14.2 Lähtötiedot ja menetelmät

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 asiantuntija-arviona. 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 voimalatyyppillä.

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 keskiääni-tasot (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 kaavaselostuksen liitteinä olevassa erillisessä melumallinnusraportissa.

Matalataajuisen melun mallintaminen on myös tehty noudattaen Ympäristöministeriön ohjeita. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt laskentaparametrit on taulukoitu erillisessä melumallinnusraportissa. 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 (ANO-JANSSI-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 määriteltäviä, melupäästön takuuarvoja. Tarkemmat lähtötiedot ja arvot on esitetty melumallinnusraportissa.

Melumallinnuksen laskentatuloksia on havainnollistettu keskiäänitasokarttojen avulla. Keskiäänitasokartassa on melun keskiäänitaso- eli ekvivalenttiäänitasokäyrät (LAeq) 5 dB välein. Tulokset on myös esitetty mallinnusten tuloksina melumallinnusraportissa. Tuulivoimapuiston läheisyydestä on valittu 13 havainnointipistettä, joiden laskennalliset melutasot on raportoitu melumallinnusraportissa.

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.

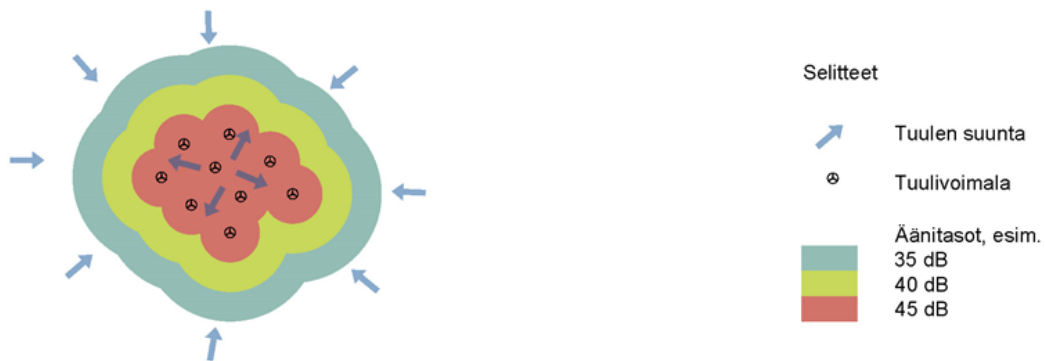
Rakentamisen aiheuttamaa melua arvioidaan sanallisesti, koska sen oletetaan olevan lyhytaikaista ja leviävän suppealle alueelle. Tuulivoimaloiden ylläpidon aiheuttamaa melua ei tarkastella, koska ylläpitotoimia tehdään harvoin, noin kaksi kertaa vuodessa ja ylläpidon pääasiallinen meluava työvaihe on ajoneuvoliikenne tuulivoimaloille.

Äänen leviämistä ja sen vaikutuksia arvioidaan hanketta lähimpinä sijaitsevien asuin- ja vapaa-ajan rakennuksen kohdalla.

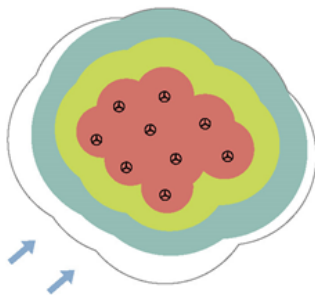
Osana sosiaalisten vaikutusten arviointia arvioidaan miten ihmiset kokevat tuulivoimalaitoksien aiheuttamat äänet elinympäristössään. Aineistona käytetään kirjallisuutta ja tuulivoimaloiden meluvaikutuksiin liittyviä aiempia selvityksiä sekä asukaskyselyä.

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.

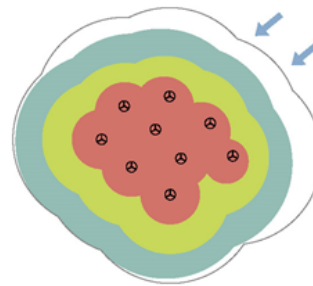
Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.



Teoreettinen tuulimallinnus osoittaa laajimman mahdollisen melun leviämisalueen. Oletetaan tuulevan yhtä voimakkaasti kaikista ilmansuunnista yhtä aikaa.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli lounaasta.



Todellinen melun leviämisalue, vallitseva tuuli koillisesta

**Kuva 60.** Mallikuva teoreettisesta melumallinnuksesta ylhäällä ja todellisen tilanteen mukaisesta tuulivoimamelun leviämisestä alhaalla.

## Tuulivoimalamelun ohjearvot

Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutusten arvioinnissa käytetään Valtioneuvoston asetuksen (1107/2015) mukaisia tuulivoimaloiden ulkomelutason ohjearvoja.

**Taulukko 21.** Tuulivoimaloiden melutason ohjearvot ulkona (Valtioneuvoston asetus 1107/2015).

Tuulivoimaloiden ulkomelutaso	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>
-------------------------------	------------------	------------------

	klo 7–22	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 voimavalmistajilta 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 ääneneristävyysarvojen ja tuloksia verrattiin toimenpiderajoihin.

*Taulukko 22. Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaiset matalien taajuuksien äänitasot ja suomalaisen pientalon julkisivun äänitasoeron alalikiarvo Anojanssi projektin tulosten mukaisesti (alarivi).*

Terssin keski- taajuus, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Painottama- ton keskiääni- taso sisällä $L_{eq, 1h}$ , dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32
$DL\sigma$ [dB]	7.6	8.3	9.2	10.3	11.5	13.0	14.8	16.8	18.8	21.1	22.8

### 8.14.3 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.

Kivari etelän kaava-alue on pääasiallisesti metsätalouskäytössä. Nykytilanteessa alueen äänimaisema on metsätalousalueelle tyypillistä äänimaisemaa. Kaava-alueen ympärillä sijaitsee asutusta ja teitä, eikä kaava-alueen ympäristön äänimaisemaa voida näin ollen tulkita hiljaiseksi alueeksi, jonka vaalimiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota.

#### 8.14.4 Tuulivoimapuiston rakentamisen aikainen melu

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 tuulivoimapuistoaluetta 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 (*geometrisen vaimenema:  $L=L_{wa}+3+11-20\lg(d)$* ). 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 päivärajan ohjearvon (50 dB) voida katsoa rakentamisaikana ylittyvän.

Tuulivoimapuisto rakennetaan yhdessä tai enintään kahdessa rakennuskaudessa. Melu tuulivoimapuiston 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 8.20.

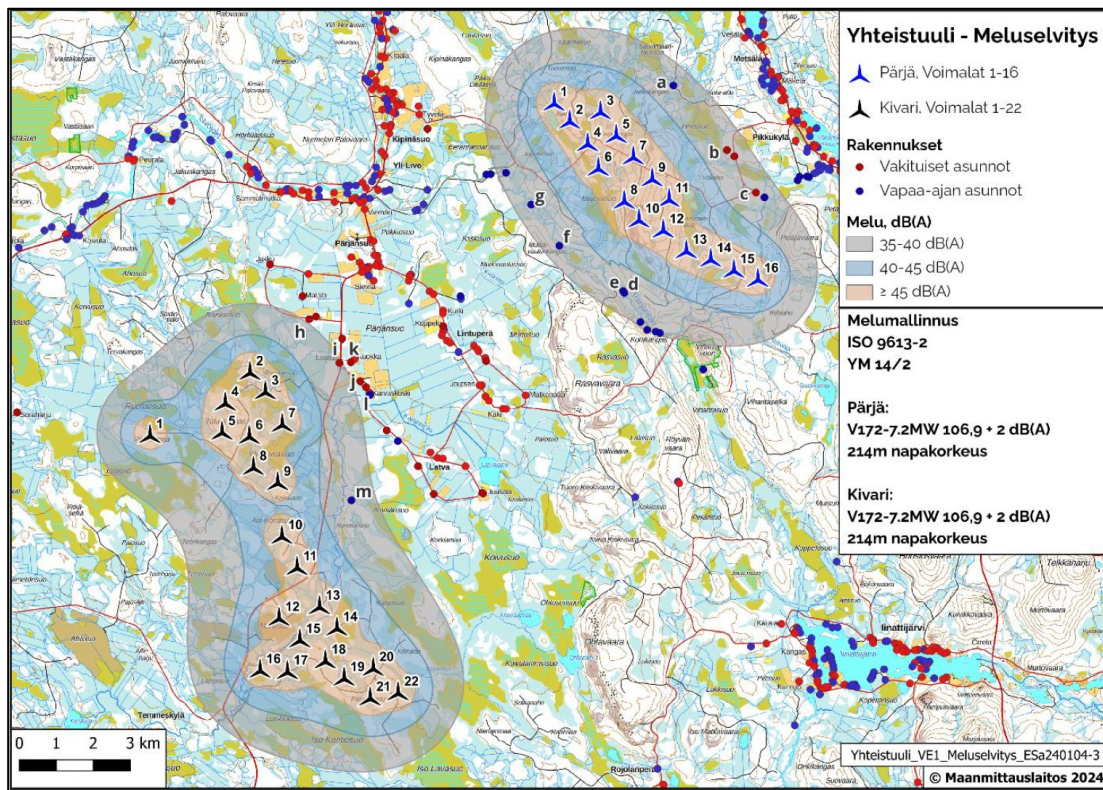
Hankkeen päättyessä tuulivoimaloiden purkamisesta aiheutuva melu on verrattavissa rakentamisen aikaiseen meluun. Melua aiheuttavat lähinnä työkoneet ja voimalaosien poiskuljetukset. Meluvaikutukset ovat hetkellisiä ja palautuvia ja kohdistuvat kerrallaan vain purkutyön alla olevalle alueelle.

#### 8.14.5 Tuulivoimapuiston toiminnan aikainen melu

Seuraavassa kuvassa on mallinnettu Kivarin hankealueen tuulivoimalat. Tuulivoimaloiden melu ei ylitä 40 dB ohjearvoja yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Tarkemmat laskentatulokset laskentapisteen kohdalla on esitetty kaavaselostuksen liitteenä olevassa melumallinnusraportissa.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjearvot ylittäviä meluvaikutuksia. Tuulivoimapuiston alueella, voimaloiden välittömässä läheisyydessä, äänitaso on yli 45 dB(A), joten melulla saattaa olla vaikutuksia esimerkiksi alueen virkistyskäyttöön.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että Kivarin tuulivoimaloiden meluvaikutukset ovat vähäiset kielteiset.



**Kuva 61.** Melumallinnus. Tuulivoimaloiden napakorkeus on 214 metriä ja lähtömelutaso 106,9 + 2 dB(A). Karttaan on merkitty havainnointipisteet kirjaimilla A-M.

### 8.14.6 Matalataajuinen melu

Pienitaajuisen melun laskenta on tehty eri puolilta tuulivoimapuistoa 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 sijaitsevilla 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 toimenpiderajarvoja, joten arvion mukaan marginaalit ovat riittävät, eivätkä raja-arvot ylity.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että Kivarin tuulivoimaloiden pienitaajuisen melun vaikutukset ovat vähäiset. Kaikkien mallinnettujen havainnointipisteiden tulokset on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa.

## 8.15 Varjostus- ja välkevaikutukset

### 8.15.1 Varjovälkkeen muodostuminen

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 Traficomien ohjeiden mukaan. Valot ovat joko valkoisia vilkkuvia tai jatkuvasti palavia punaisia valoja. Lentoestevalot lisäävät hankealueen valopisteiden määrää. Valojen näkyminen muuttaa myös alueen maisemakuvaa.



**Kuva 62.** Tuulivoimaloiden lavat aiheuttavat pyöriessään vilkkumista ja varjon välkkymistä aurinkoisella säällä.

### 8.15.2 Varjovälkkeen lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Varjonmuodostuksen määrä on arvioitu asiantuntija-arviona, WindPRO -ohjelman Shadow-moduulilla suoritettujen mallinnuksien pohjalta. Laskenta suoritettiin ns. "real case" -tilanteen mukaan, eli mallinnuksessa on otettu huomioon auringon asema horisontissa eri kellon- ja vuodenaikoina, pilvisuus kuukausittain, eli kuinka paljon aurinko paistaa ollessaan horisontin yläpuolella, sekä tuulivoimalaitoksien arvioitu vuotuinen käyntiaika. Tarkemmat laskentamenetelmät ja käytetyt arvot sekä mallinnustulokset on esitetty erillisessä välkemaalinnusraportissa, joka on kaavaselostuksen liitteenä.

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 (YVA-selostuksen vaihtoehto VE1) 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 hankevaihtoehdon varjon muodostumisen kahdeksan tunnin suositusraja. Maastotietokantana on käytetty Maanmittauslaitoksen kymmenen metrin korkeusmallia.

Mallinnuksen perusteella on laadittu asiantuntija-arvio varjonmuodostuksen merkittävydestä sekä varjonmuodostuksen mahdollisesti aiheuttavasta haitasta. Arviossa huomioidaan vaikutusalueella sijaitsevat herkätkohteet, 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.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

Suomessa ei ole määritelty välkevaikutukselle raja-arvoja tai suosituksia. Saksassa ja Ruotsissa on tuulivoimapuistojen 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.

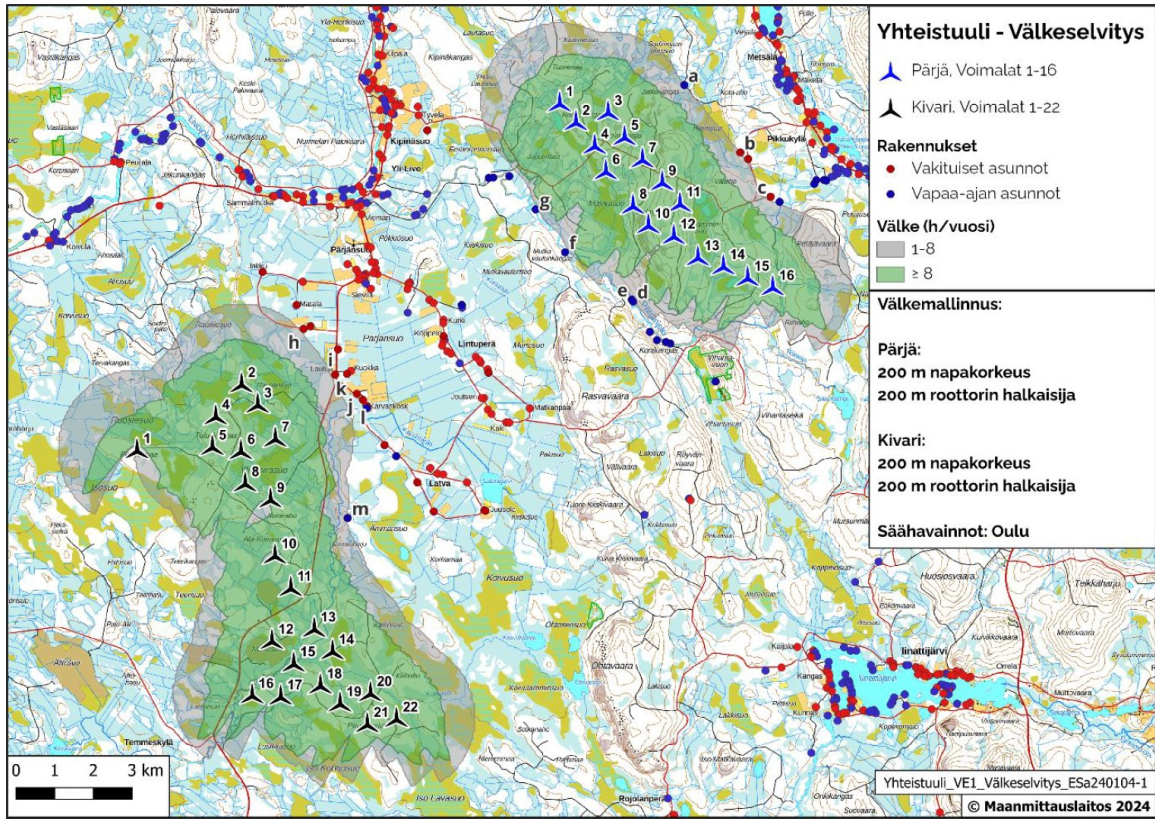
Tuulivoimahankkeissa valo-olosuhteiden tarkastelussa huomioidaan auringonvalon vaikutuksesta syntyvää varjon välkkymistä, joka aiheutuu tuulivoimaloiden pyörivistä lavoista. Ilmiö esiintyy vain auringonpaisteella. Lisäksi valo-olosuhteiden osalta tarkastellaan tuulivoimaloiden lentoestevalojen näkyvyyttä. Nykytilanteessa Kivari etelä kaava-alueelle ei aiheudu varjon välkkymistä.

### 8.15.3 Välkevaikutukset

Varjostusmallinnuksen tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa. 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 laskentapistessä.



Kivarin hankealueella 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 hankealueen voimaloiden ja lähimpien mittauspisteiden (H-M) välillä ei ole merkittävää maanpinnan korkeuseroa, joka voisi merkittävästi vaikuttaa välkkeen muodostumiseen.



**Kuva 63.** Välkemallinnus. Mallinnus on tehty todellisen tilanteen mukaan ilman puuston suojavaikutusta. Voimaloiden kokonaiskorkeus on 300 metriä.

Kivarin tuulivoimapaiston voimalat eivät aiheuta yli 8 tunnin välkevaikutuksia ympäristön asuin- tai vapaa-ajan rakennuksille eivätkä teoreettisen maksimitilanteen suositusarvot ylity.

## 8.16 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

### 8.16.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ihmiin 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 tuulivoimapuiston rakentamisen koetaan vaikuttavan virkistyskäyttöön (metsästyminen, 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 tuulivoimapuiston 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 metsästyminen). Asumisviihtyisyyden 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 metsästyskokeuksen 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.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusarviointien taustatietoina on käytetty tietoja hankkeen vaikutusalueen pysyvistä 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 tulokset on esitetty laajemmin 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 metsästykseseuroille, jotka selvitettiin Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksen kautta. Kaikki ilmoitetut seurat tavoitettiin, mutta kaikilta ei saatu vastauksia kyselyihin.

Arviointi pohjautuu metsästyksen merkittävyyteen paikallisen virkistystoiminnan näkökulmasta, vaikutusalueella toimivan metsästyksen toiminta-alueiden määrään, alueen riistan elinympäristöjen nykyiseen laatuun sekä alueella esiintyvään riistalajistoon ja kantojen vahvuuteen sekä niihin tapahtuviin muutoksiin. Haastattelut sekä metsästyksen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on toteuttanut insinööriopiskelija (AMK) Taru Toivanen FCG Finnish Consulting Group Oy:stä.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

Hankealueen riistakantojen tilaa ja kannanvaihteluita on selvitetty pääasiassa eläimistö- ja linnustoselvitysten yhteydessä mm. maastoselvityksin, lajitietokeskuksen ja luonnonvarakeskuksen aineistoja hyödyntäen sekä haastatteleamalla hankealueella ja sen lähiseudulla toimivia metsästykseseuroja ja suurpetoyhdistyksiä. 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 metsästyksiintöitä sekä muita hankkeita ja maankäytönmuutoksia alueella ja sen lähi-alueella. Tuulivoimahankkeen vaikutuksia riistakantoihin ja riistalajiston liikkumiseen hankealueella on arvioitu jo toiminnassa olevien tuulivoimapuistojen alueilta saatujen kokemusten sekä ulkomaalaisen tutkimusaineiston perusteella. Vaikutuksia riistalintuihin on esitetty luvussa 8.11 ja riistanisäkkäisiin luvussa 8.12 ja vain arvioinnin lopputulema tiivistetään tämän osion yhteyteen.

## 8.16.2 Nykytila

### Vakituinen ja loma-asutus

Pudasjärvellä oli vuoden 2022 lopussa 7 603 asukasta. Kivari etelän kaava-alueen ympäristössä asutusta on keskittynyt Livojokivarteen ja Sarankyläntien varteen, Pärjänsuon alueelle Kivarin ja Pärjän alueiden väliin sekä kaava-alueen eteläpuolelle Kuusamontien varteen. Kahden kilometrin etäisyydelle Kivari etelän kaava-alueen voimaloista ei sijoitu yhtään asutusta. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 3 asukasta. Kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 228 asukasta. Kahden kilometrin etäisyydellä kaava-alueen voimaloista ei sijaitse yhtään asuin- tai vapaa-ajan rakennuksia. Lähimmät vakituksessa käytössä olevat

asuinrakennukset sijoittuvat kaava-alueen lähistössä Latvan alueelle, noin 4,3 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista. Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee kaava-alueen pohjoispuolella Lappi-nimisellä alueella Ämmänsuon ja Kivarintien välissä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,8 kilometriä. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu 2 asuinrakennusta ja 2 vapaa-ajan rakennusta. Kymmenen kilometrin etäisyydellä voimaloista sijoittuu 132 asuinrakennusta ja 49 vapaa-ajan rakennusta.

Asuinrakennusten ja lomarakennusten sijoittuminen on esitetty kartalla luvussa 8.6.2.

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%. Kysely osoitettiin Kivarin ja samassa YVA-prosessissa arvioidun Pärjän hankealueiden ympäristössä sijaitseville kotitalouksille ja lomarakennusten omistajille.

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 hankealueesta
- 11 % ilmoitti omistavansa maata Kivarin hankealueella
- 74 % ilmoitti käyneensä voimalan juurella tai nähneensä voimaloita lähietäisyydeltä

## Virkistyskäyttö

Kivari etelä kaava-alue on pääosin metsätalouskäytössä ja muiden metsätalousalueiden tavoin aluetta voidaan käyttää ulkoiluun, marjastukseen, sienestykseen ja luonnon tarkkailuun.

Retkikartta.fi -palvelun mukaan kaava-alueen lähistölle sijoittuu moottorikelkka-, retkeily- ja veneilyreittejä, hiihtolatuja, retkeilypalvelukohteita ja suojelu- ja retkeilyalueita (kuva 66).

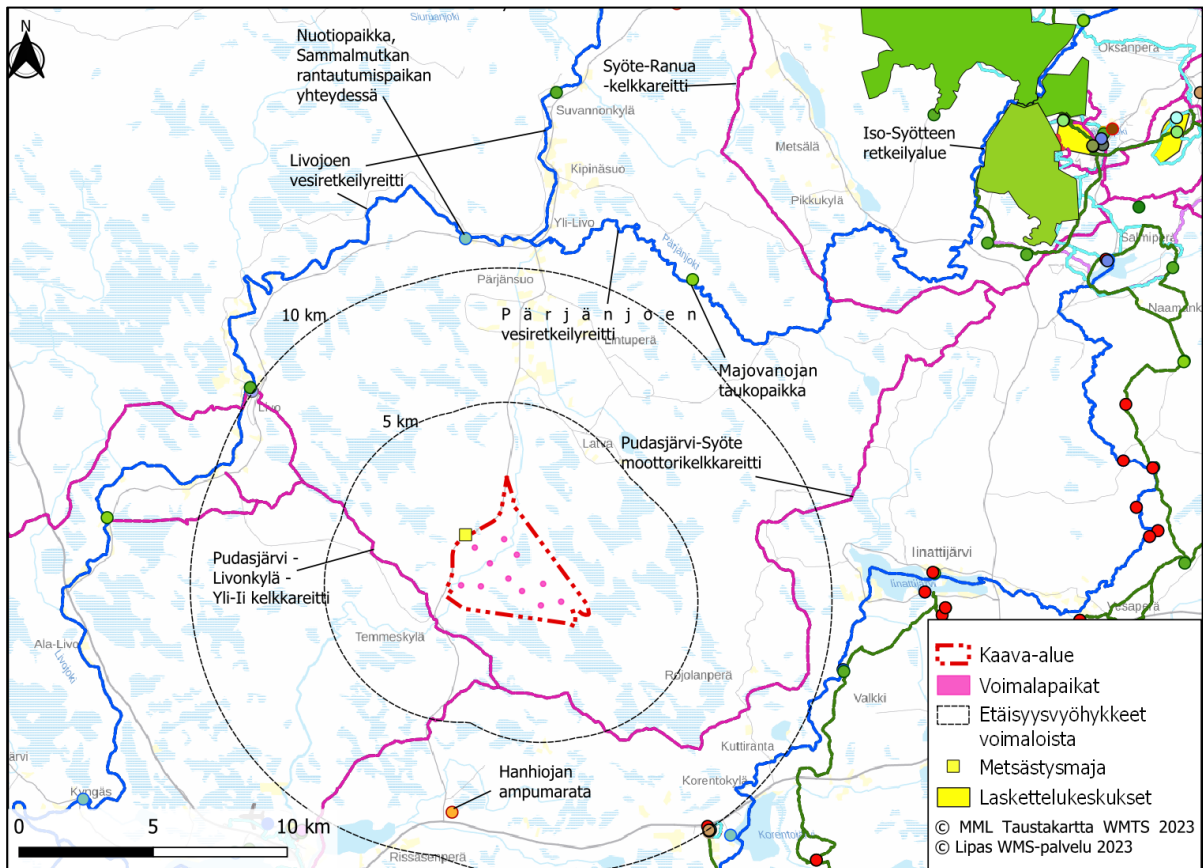
Syötteen alueelle on merkitty maakuntakaavaan virkistysalue, loma- ja matkailualue sekä matkailupalvelujen alue. Maakuntakaavaan on merkitty vesiretkeilyreitti Pärjänjoelle, kaava-alueen pohjoispuolelle. Lisäksi kaava-alueen ympärillä kulkee maakuntakaavassa merkitty moottorikelkkaura, jonka reitti kulkee kaava-alueen länsi- ja eteläpuolelta. Livojoella on kaava-alueen kohdalla maakuntakaavassa vesiretkeilyreitti -merkintä sekä arvokkaan vesireitin merkintä.

Merkittävä luontomatkailukohteiden alue Pudasjärvellä on Syötteen alue, jonka lähin retkeilyreitti sijoittuu noin 20 kilometrin etäisyydelle kaava-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.

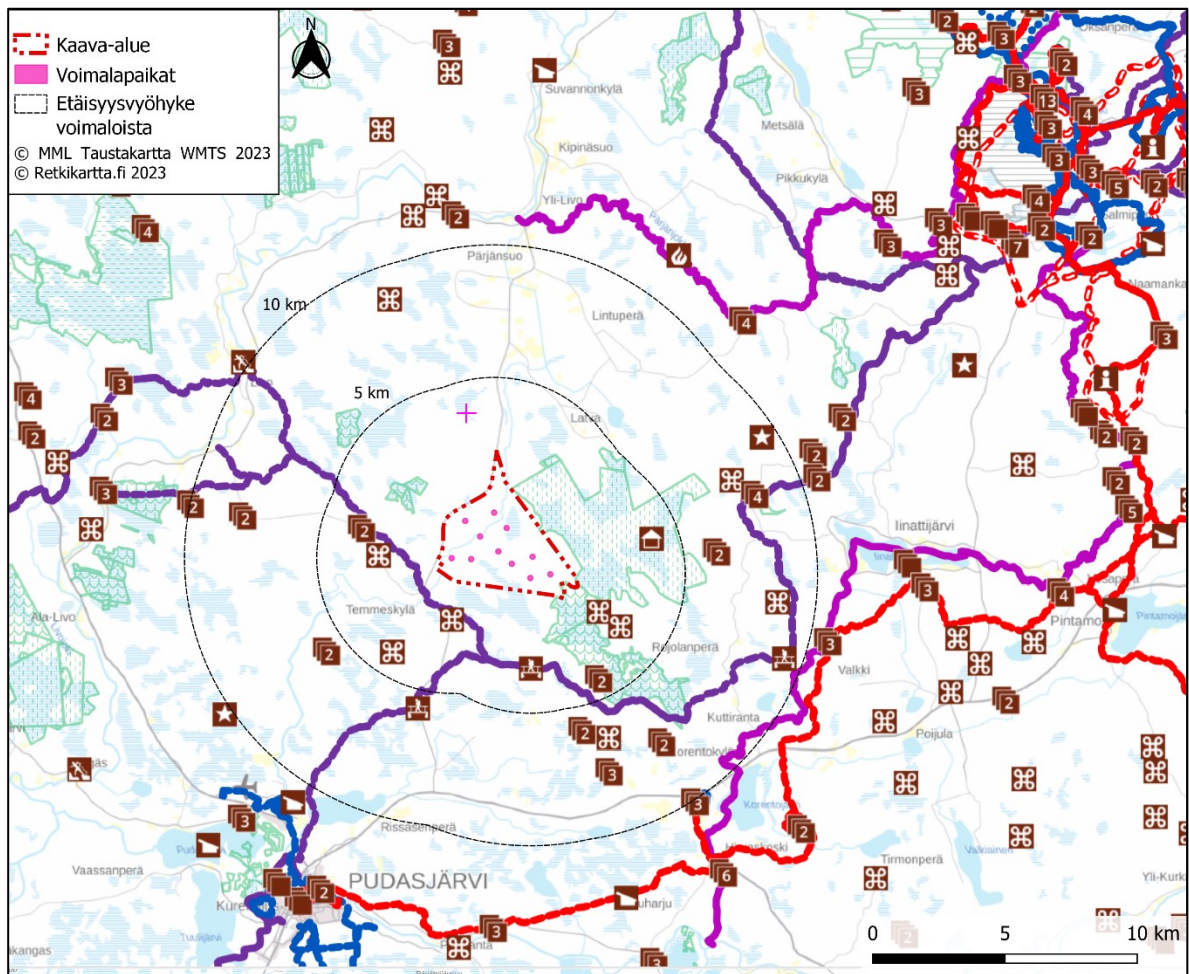
Kaava-alueen länsipuolella sijaitsee Pudasjärvi – Livonkylä – Yli-li kelkkareitti (1,3 km). Alueen eteläpuolella sijaitsee Pudasjärvi – Syöte moottorikelkkareitti noin 3,4 kilometrin etäisyydellä voimaloista. Kaava-alueen pohjoispuolella, sijaitsee Salmalmutkan rantautumispaikan yhteydessä oleva nuotiopaikka (n. 11 km) ja Livon alueen luoteispuolella, Livossa, Livon lentopallokenttä, Livon laavu ja Livon rantautumispaikka (n. 10 km). Kaava-alueen eteläpuolella noin 8,5 kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee Hanhiojan ampumarata.

Maanmittauslaitoksen maastokartan mukaan kaava-alueen luoteispuolella sijaitsee metsästysmaja, noin 0,5 kilometrin etäisyydellä lähimmästä voimalasta.

Ohtosensuolla noin kolmen kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta on tulentekopaikka sekä autiotupa.



**Kuva 64.** Virkistyskohteet Jyväskylän yliopiston LIPAS-tietokannan mukaan 10 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän kaava-alueen voimaloista. Vihreät pisteet ovat laavuja tai nuotiopaikkoja. Keltaiset pisteet ovat ampumaratoja.



**Kuva 65.** Kivari etelän kaava-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).

**Tuulivoimapuiston alueen nykyinen käyttö** on asukaskyselyn mukaan kohtalaista, pääosin kausiluontoista tai kuukausittain tapahtuvaa;

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

Tärkeimmät käyttömuodot ovat marjastus ja sienestys, ulkoilu ja lenkkeily ja luonnon tarkkailu. Metsästyksen aluetta ilmoitti käyttävänsä 16 % kyselyyn vastanneista. Avoimissa vastauksissa merkittäviksi paikoiksi nostettiin Pärjänjoki ja vesistöt (10 kpl). Aukkaat korostivat alueen (Pärjä ja Kivari) merkitystä virkistys- ja luontoliikunta-alueena (13 kpl). Myös luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen nähtiin merkittävänä (6 kpl). Tuulivoimapuiston 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 kestävä ja se säästää luonnonvaroja.

## Metsästys

### Metsästys

Suomessa metsästys on säilynyt yleisenä ja arvostettuna harrastusmuotona ja noin 195 000 ihmistä harrastaa metsästystä aktiivisesti (Luonnonvarakeskus 2022). Metsästyksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyyden 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. Metsästyksen liittyy varsinaisen pyyntijakson lisäksi usein myös riistanhoitoa ja koirakoetointia.

Nykytilan kuvaus kana- ja vesilinnuston, muun riistalajiston sekä suurpetojen osalta löytyvät tämän selostuksen luvuista 8.11 ja 8.12, 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. Hankealueet sijoittuvat Pudasjärven riistanhoitoyhdistyksen alueille, jossa valtion metsästyksella on kuntalaisella metsästyslain 8 §:n mukaan vapaa metsästysoikeus (1427/2014). Valtion metsästyksella kuntalaiset voivat metsästä 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

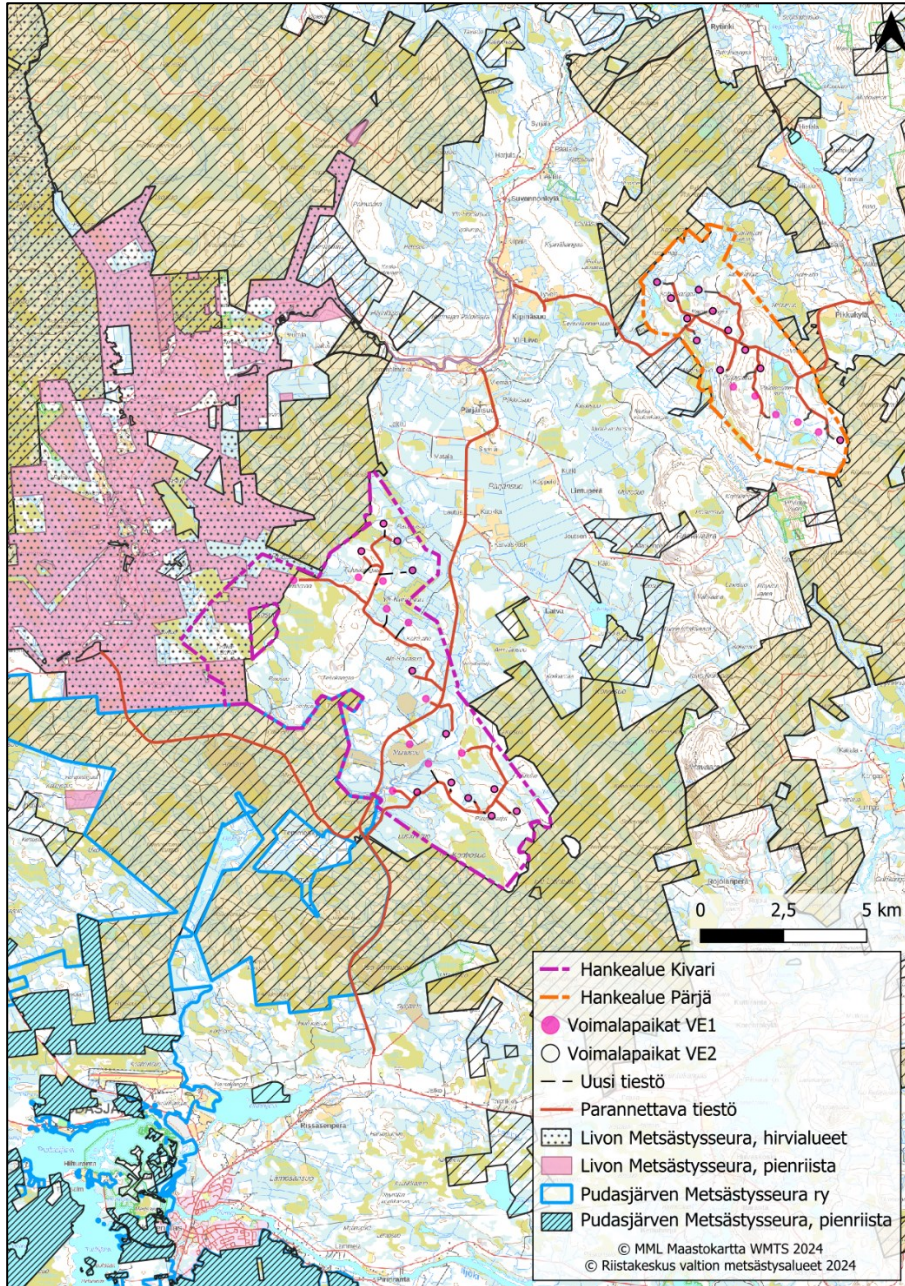
Seuran metsästysalueet sijoittuvat Kivarin alueen ulkopuolelle rajautuen sen lounaisreunaan eikä seura kokenut lausumista hankkeesta tarpeelliseksi. Seuran nettisivujen mukaan jäseniä on hieman alle 200 ja käytössä seuralla on metsästysalueita lähes 15 000 ha, joista osa on yksityisomisteisia ja osa 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 kaavaehdotusvaiheessa. 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 66.** Alueella toimivien metsästysseurojen metsästysalueiden sijoittuminen hankealueisiin ja niiden rakenteisiin nähden. Kuvattuna myös osia valtion pienriista- ja hirvialueista.



## 8.16.3 Asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutuksista

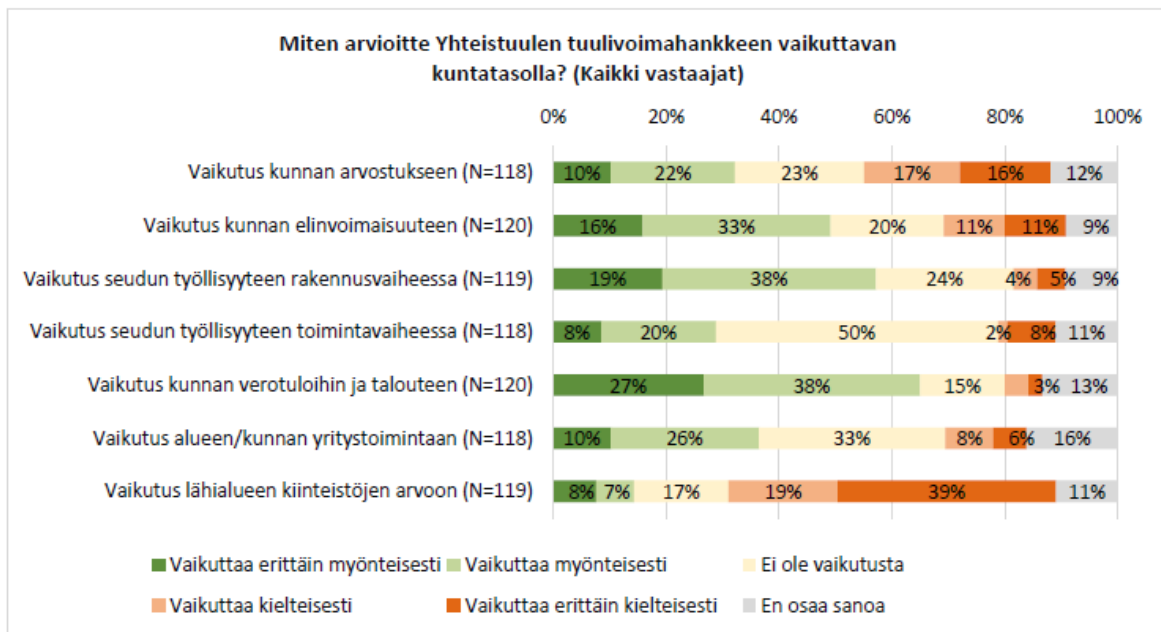
### Asukaskyselyn toteutus

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.

### Kyselyyn vastanneiden arviot tuulivoimahankkeen vaikutuksista

#### Arviot vaikutuksista kunta- ja seututasolla

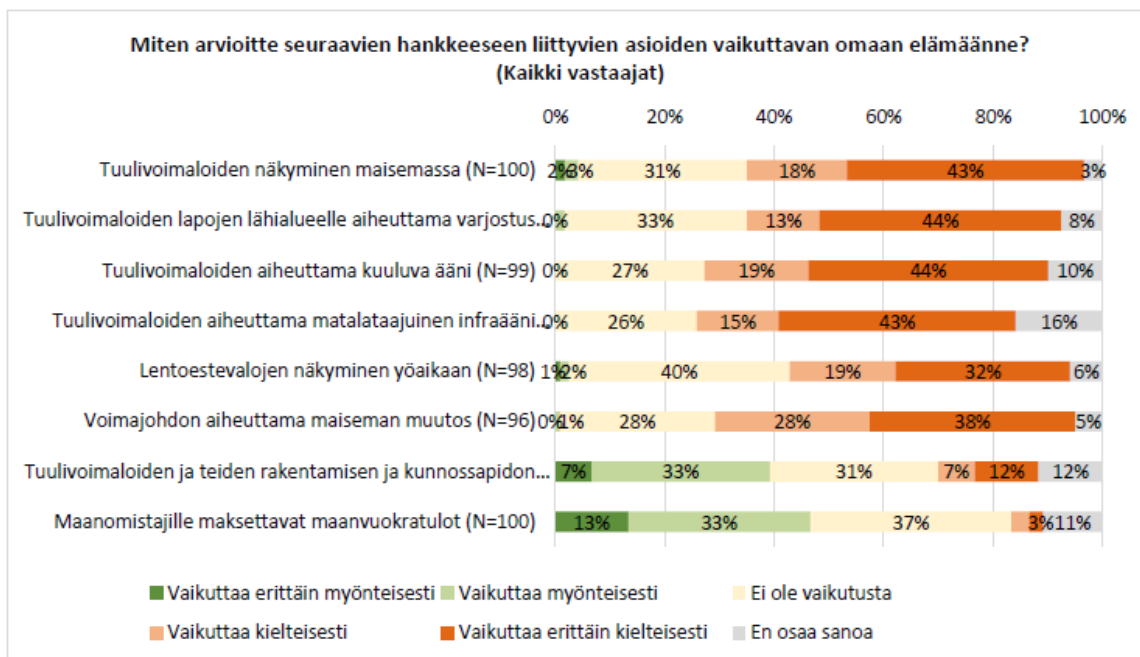
Kyselyyn vastanneet arvioivat Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikuttavan kuntatasolla myönteisimmin kunnan verotuloihin ja kunnan työllisyyteen rakennusvaiheessa. Kielteisimmän hankkeen arvioitiin vaikuttavan kiinteistöjen arvoon ja kunnan arvostukseen.



Kuva 67. Arviot Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutuksista kuntatasolla (kaikki vastaajat).

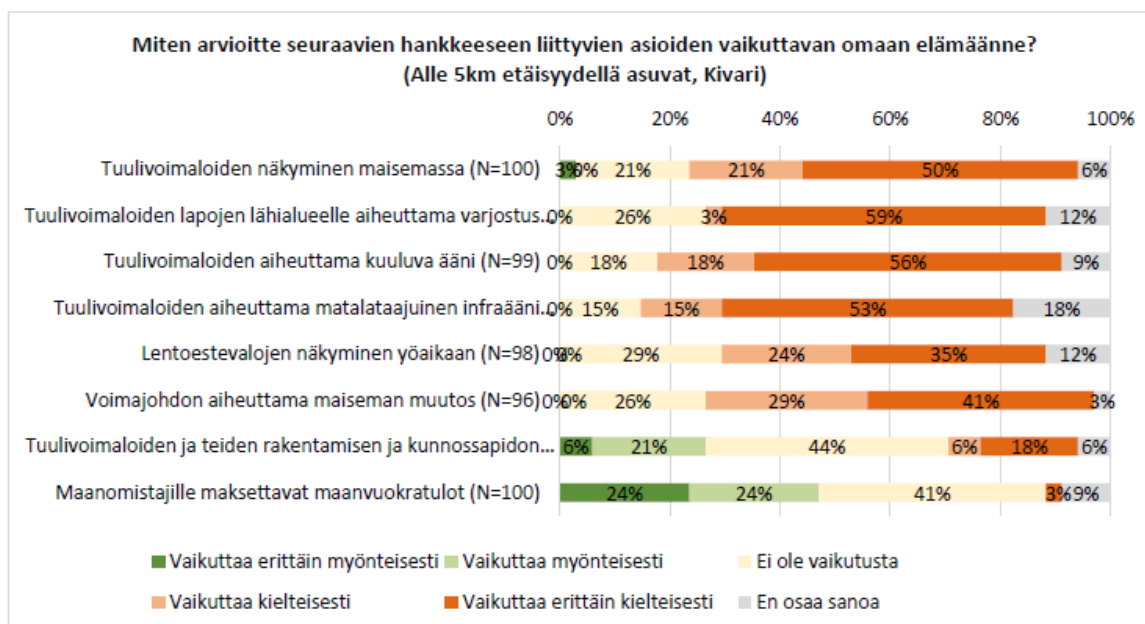
#### Arviot vaikutuksista omaan elämään

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 68.** Arviot Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (kaikki vastaajat).

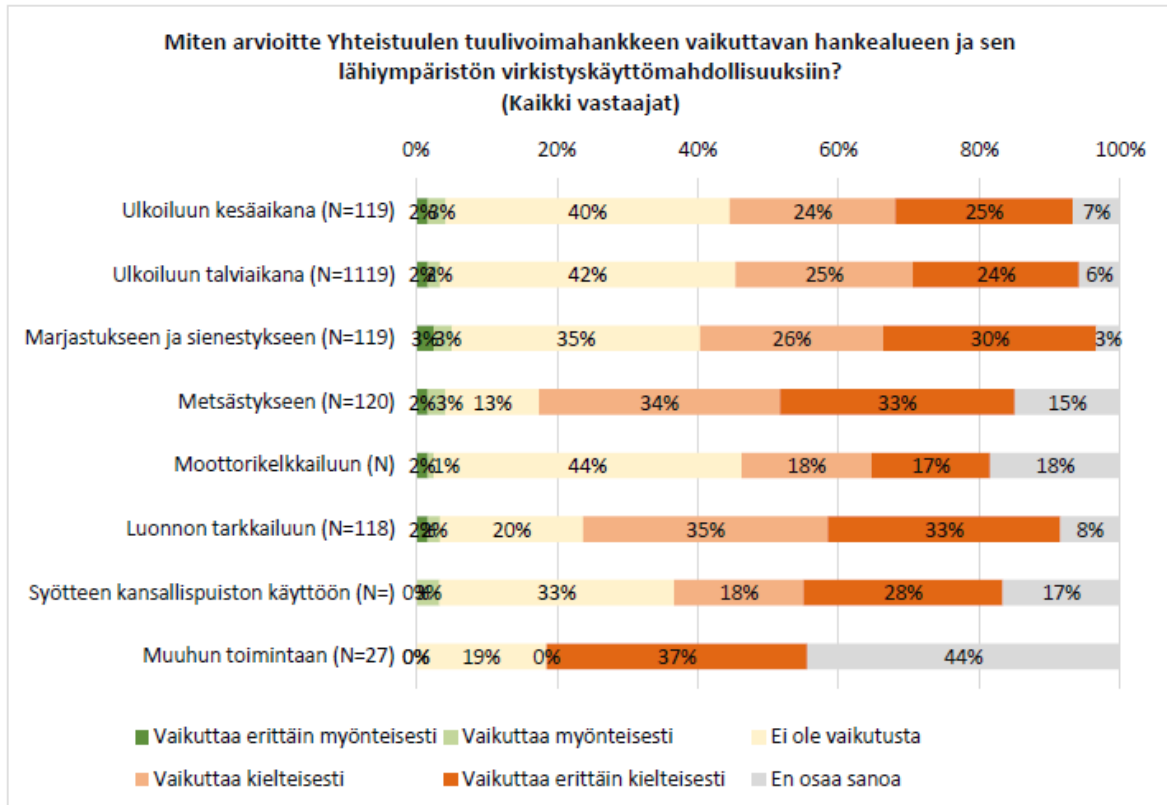
Hankealueen lähellä alle viiden kilometrin etäisyydellä tuulivoimaloista asuvat tai loma-asunnon omistavat vastaajat arvioivat Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutukset omaan elämänsä selvästi kielteisemmiksi kuin vastaajat keskimäärin.



**Kuva 69.** Arviot Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutuksista omaan elämään (alle 5 km etäisyydellä tuulivoimaloista joko pysyvän tai loma-asunnon omistavat vastaajat/Kivari).

## Arviot tuulivoimapuiston vaikutuksista alueen käyttömahdollisuuksiin

Kaikki kysymyksessä mainitut virkistyskäyttömahdollisuudet huomioon ottaen keskimäärin 31 % kysymykseen vastanneista arvioi, ettei Yhteistuulen tuulivoimapuiston rakentamisella ole vaikutuksia hankealueen ja sen lähiympäristön virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kysymykseen vastanneista keskimäärin 2 % arvioi tuulivoimapuiston rakentamisen vaikutukset myönteisiksi ja keskimäärin 28 % erittäin kielteisiksi. Kielteisimmän Yhteistuulen tuulivoimapuiston arvioitiin vaikuttavan luonnon tarkkailuun ja metsästyksen sekä muuhun toimintaan, kuten kalastukseen.



**Kuva 70.** 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 välkettä 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.

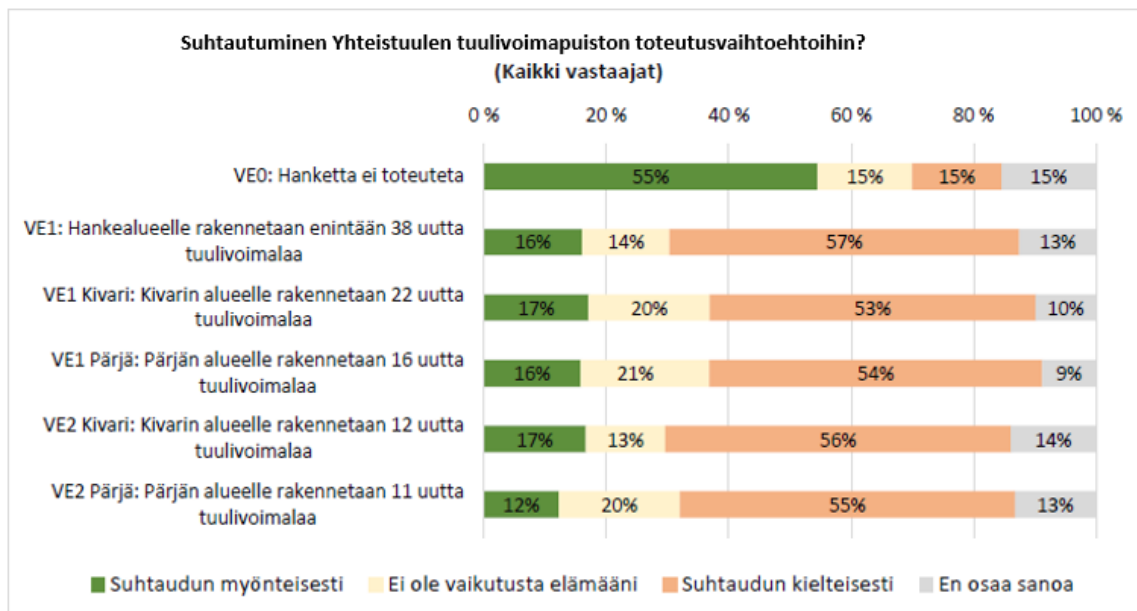
Taulukko 23. Kyselyyn vastanneiden näkemyksiä Yhteistuulen tuulivoimahankkeen merkittävimmistä myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista (suluissa mainintojen määrä).

Myönteiset vaikutukset	Kielteiset vaikutukset
Kunnan kiinteistö- ja muut verotulot (16)	Maisemahaitat ja voimaloiden näkyminen (40)
Työllisyyden paraneminen (10)	Ääni- ja meluhaitat (31)
Paikallisesti tuotettu energia (10)	Haitat luonnolle (17)
Puhdas energia (6)	Kielteiset vaikutukset eläimiin (14)
Tulot maanomistajille (6)	Välke/valo (10)
Sähkön hinnan aleneminen (4)	Kiinteistöjen arvon aleneminen (7)
	Terveyshaitat (5)
	Haitat porotaloudelle (4)
	Metsien pirstaloituminen (4)
	Purkujätteet ja purkuvastuut (3)
	Sähkönsiirtolinjat (3)
	Viihtyvyyttä karsii (2)
	Muovit (2)
	Sähkön myynti ulkomaille
	Haitat revontulimatkailulle
	Erämaisuus häviää

## Kyselyyn vastanneiden suhtautuminen hankkeeseen

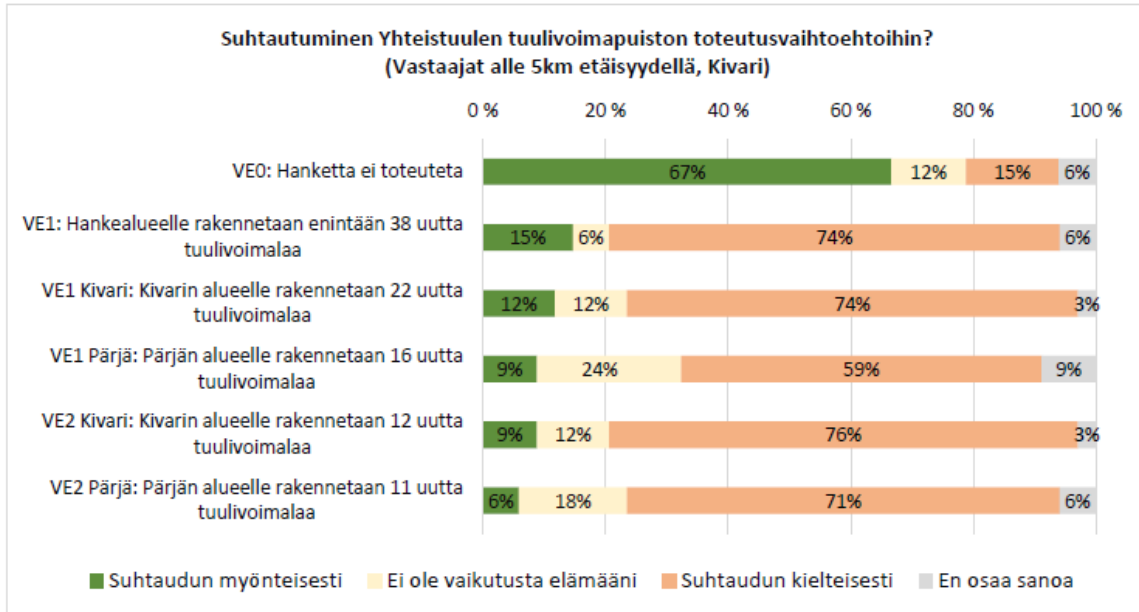
”Yhteistuulen tuulivoimahanke on yleisesti hyväksyttävä” -väittämän kanssa oli 44 % vastanneista täysin tai melko samaa mieltä. 35 % vastaajista oli sitä mieltä, ettei hanke ole yleisesti hyväksyttävä.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston 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.

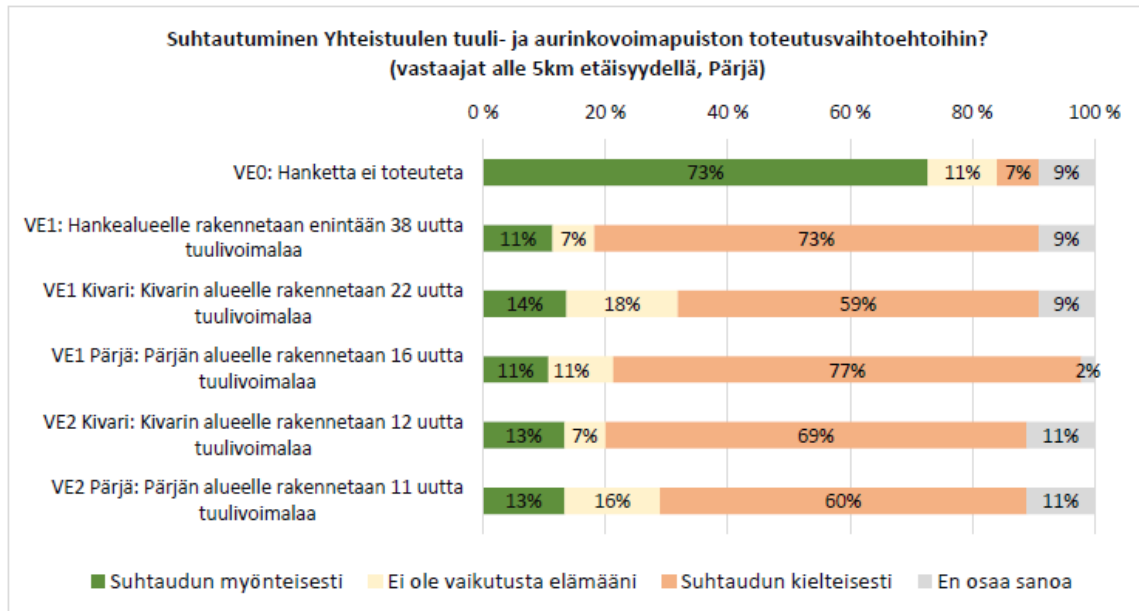


Kuva 71. Näkemys Yhteistuulen tuulivoimahankkeen toteutusvaihtoehtoista (kaikki vastaajat).

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 72.** Näkemys Yhteistuulen tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoihin alle 5 km etäisyydellä Kivarin tuulivoimaloista joko pysyvän tai loma-asunnon omistavat vastaajat.



**Kuva 73.** Näkemys Yhteistuulen tuulivoimapuiston toteutusvaihtoehtoihin alle 5 km etäisyydellä Pärjän tuulivoimaloista joko pysyvän tai loma-asunnon omistavat vastaajat.

## Kyselyyn vastanneiden asukkaiden toiveita hankkeen jatkosuunnitteluun

Kyselyyn vastanneilla oli mahdollisuus esittää näkemyksiä ja toiveita Yhteistuulen tuulivoimahankkeen jatko-suunnittelussa 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)

## 8.16.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tuulivoimapuiston 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 kestoaltaan melko lyhytaikaisia. Kuljetuksia ja ehkä suurimpia nostoja lukuun ottamatta melu ei pääasiallisesti leviä tuulivoimapuistoaluetta 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 tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoaltaan 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.

## 8.16.5 Toiminnanaikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Asumisviihtyvyyteen vaikuttavat hyvin monet tekijät. Tuulivoimaloiden asumisviihtyvyyteen kohdistuvista vaikutuksista merkittävimpiä ovat maisemassa, äänimaisemassa ja valo-olosuhteissa tapahtuvat muutokset. Vaikutukset asumisviihtyvyyteen kohdistuvat erityisesti tuulivoimaloiden läheisyydessä asuviin.

Alle kahden kilometrin etäisyydelle Kivarin hankealueen voimaloista ei sijoitu asutusta. Viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista sijaitsee 118 asukasta. Lähimmät vakituksessa käytössä olevat asuinrakennukset sijoittuvat Kivarin hankealueen lähistössä Pärjänsuon alueelle, noin 2,1 kilometrin etäisyydelle lähimmästä voimaloista. Lähin yksittäinen lomarakennus sijaitsee hankealueen itäpuolella Lappi-nimisellä alueella Ämmänsuon

ja Kivarintien välissä. Etäisyyttä lähimpään voimalaan on noin 2,1 kilometriä. Viiden kilometrin etäisyydelle voimaloista sijoittuu 65 asuinrakennusta ja 23 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.

Tuulivoimapuiston toteutuessa hankealue muuttuu metsätalous- ja turvetuotantoalueesta energiantuotanto-alueeksi. 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.

Tuulivoimapuiston vaikutukset maisemaan on arvioitu luvussa 8.8. 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 ja vaikutus vähäinen kielteinen.

Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta enimmäkseen vähäinen. Suurin muutos on Savisuon kautta kulkevalla moottorikelkkareitillä.

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 vesiretkelyreitti sekä osalla matkaa Livojoen vesiretkelyreitti. Näkymäalueanalyysin mukaan joitakin voimaloita näkyy vesireiteille paikallisesti hyvin pienille alueille. Muutoksen voimakkuus on virkistyskäytön näkökulmasta enimmäkseen vähäinen kielteinen.

### *7–14 kilometrin etäisyydellä:*

Kivarin hankealueen maisema sietää muutoksia monin paikoin varsin hyvin. Livojokivarsi ja järvien ympäristöt ovat herkempiä alueita. Luoteessa soidensuojelun yhteydessä voimaloita näkyy todella laajasti, kuten myös joiltakin muilta pohjoiseen sijoituvilta suoalueilta. Joillakin järvillä on näkyvyyttä, vaikka näkyvien voimaloiden määrät ovat melko vähäiset. Asutukselta näkyvyyttä ei juurikaan ole. Loma-asutuksen osalta näkyvyyttä on joiltakin linattijärven ja Kivarijärven rannalle sijoituvilta kiinteistöiltä.

**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 hankealueelta 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 tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen, kun nykytilanteessa sitä piti erittäin miellyttävänä 59 % (tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen vain 6% 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 tuulivoimapuiston 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 (Kivarin ja Pärjän hankealueet) 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 valovaiikutukset. 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 altistuminen melulle voi aiheuttaa myös esimerkiksi uni- ja keskittymishäiriöitä. Tuulivoimalat on suunniteltu sijoitettaviksi riittävän etäälle asuin- ja lomarakennuksista niin, että rakennuksiin aiheutuu mahdollisimman vähän meluhaittaa.

Tuulivoimapuiston vaikutuksia äänimaisemaan on arvioitu luvussa 8.14. Tehtyjen melumallinnusten mukaan Kivarin hankealueen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjeita ympäristön asuin- tai vapaa-ajan rakennusten kohdalla. Toki on huomattava, että ääni voidaan kokea häiritsevänä, vaikka ohjeet eivät ylittyisikään. Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu sellaisia häiriintyviä kohteita, joille hanke aiheuttaisi ohjeet ylittäviä meluvaikutuksia. Tuulivoimapuiston 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 hankealueelta pysyvän tai loma-asunnon omistavien vastaajien parissa (74 %). Tuulivoimaloiden aiheuttaman äänen osalta vaikutukset asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen jäivät 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 vaikut-tavan neljänneksi kielteisimmän mainituista vaihtoehdoista omaan elämäänsä (57 %).

Kivarin hankealueen voimat eivät aiheuta yli 8 tunnin välkevaikutuksia ympäristön asuin- tai vapaa-ajan ra-kennuksille. Teoreettisen maksimitilanteen suositusarvoja ei ylitetä.

## Vaikutukset terveyteen ja turvallisuuteen

Tuulivoimaloilla ei ole merkittäviä haitallisia ja laaja-alaisia terveysvaikutuksia. Tuulivoimaloista ei aiheudu ih-misten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasialli-sesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa ihmisten terveyteen esimer-kiksi 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 8.14. Melumallinnusten mukaan Kivarin hankealueen tuulivoimaloiden aiheuttamat melutasot eivät ylitä tuulivoimamelulle annettuja ohjearvoja ym-päristön asuin- tai vapaa-ajan rakennusten kohdalla. Toisaalta, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voivat asuk-kaat silti kokea tuulivoimaloilla olevan vaikutuksia terveyteen tuulivoimaloiden melu- ja varjostusvaikutusten sekä terveys- ja turvallisuusriskeihin liittyvien pelkojen kautta. Pelkojen merkittävyys on sidoksissa hankealu-een laajuuteen ja rakennettavien tuulivoimaloiden määrään sekä siihen, miten lähellä asuinrakennuksia tuu-livoimat 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 vä-hintään 3 MW tuulivoimaloita. Erot olivat suuria Iin ja Porin välillä. Porissa suhtauduttiin kysymysten perus-teella lähtökohtaisesti varsin negatiivisesti tuulivoimaa kohtaan yleensä, kun taas Iissä suhtautuminen oli sel-västi myönteisempää. Samaan aikaan huomattiin, että Porin vastauksissa raportoitiin huomattavasti enem-män myös voimaloista aiheutuvaksi koettuja terveysvaikutuksia kuin Iissä. Tutkimuksen vastausten perus-teella 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 tuuli-voimamelun terveysvaikutuksista, sijaintikohde (Pori vs. Ii), asenne tuulivoimaenergian tuotantomuotoa koh-taan 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 kiinteis-tölle ja selittyy paljon enemmän muilla tekijöillä, jotka liittyvät vastaajaan itseensä.

Tuulivoimaloiden terveydelliset vaikutukset on keskusteluissa liitetty yleensä tuulivoimaloiden tuottamaan infraääneseen eli hyvin matalataajuiseen ääneen. Tieteellisissä tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä, että nykyisten tuulivoimaloiden infraäänellä olisi terveysvaikutuksia.

Hongiston & Olivan vuoden 2017 selvityksen ”Tuulivoimaloiden infraäänät ja niiden terveysvaikutukset” mu-kaan infraäänien terveysvaikutukset ovat hyvin pitkälle samoja kuin äänen vaikutukset ylipäättään. Vaikutuksia alkaa ilmetä nykytiedon mukaan vasta, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Yleisimmän raportoitu inf-raäänien vaikutus on häiritsevyys, joka yleensä alkaa heti, kun äänenpainetaso ylittää kuulokynnyksen. Tutki-mustieto ei tue näkemystä, että tuulivoimaloiden infraääni aiheuttaisi ihmiselle negatiivisia terveysvaikutuk-sia. Tutkimuksissa ei havaittu itsearvioidun tai objektiivisesti mitatun stressin riippuvan etäisyydestä tuulivoi-maloihin. Tästä huolimatta pieni osa väestöstä kokee tuulivoiman aiheuttavan negatiivisia terveysoireita. Tut-kimusten perusteella sellaisella äänellä, jota ei voida kuulla, ei ole terveysvaikutuksia. Nykyaikaisten tuulivoi-maloiden infraääni 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 osasta: 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 hättävää vaikutuksia koskevien tutkimusten mukaan ehkäisee tuulivoimamelun aiheuttamia terveyshaittoja sekä ympäristön viihtyvyyden merkittävää heikentymistä (Valtioneuvoston asetus 1107/2015). Tehtyjen melumallinnusten mukaan Yhteistuulen tuulivoimapuistosta aiheutuva melu ei ylitä 40 dB ohjearvoa yhdenkään asuin- tai lomarakennuksen kohdalla. Yhteistuulen tuulivoimaloiden pienitaajuuden melun vaikutukset ovat melko vähäiset. Edellä mainitun perusteella voidaan arvioida, ettei Yhteistuulen tuulivoimapuiston melulla ole merkittäviä suoria terveysvaikutuksia tuulivoimapuiston 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 8.22.

## Vaikutukset virkistyskäyttöön

Tuulivoimapuistoa ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan turvallisuussyistä rajoittamaan. Tuulivoimapuiston käyttöaikana rakennus- ja huoltotieverkosto on vapaasti käytettävissä ja myös tuulivoimapuiston alueella liikkuminen on vapaata.

Tuulivoimapuiston rakentaminen ei estä alueella liikkumista eikä alueen virkistyskäyttöä. Virkistyskäyttömahdollisuudet poistuvat rakennettavilta alueilta, mutta näiden alueiden osuus hankealueen kokonaispinta-alasta on pieni. Tuulivoimapuiston 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-asuinkiinteistöjen-hinnat-2022-1.pdf>). Tutkimuksessa tarkasteltiin Haapajärvellä, Jokioisissa, Kalajoella, Karviolla, Närpiössä, Perhossa, Raahessa ja Simossa tehtyjä asuinkiinteistöjen kauppvoja vuosina 2013–2021. Tarkasteluaikana kyseisissä kunnissa otettiin käyttöön voimalamäärältään eri kokoisia tuulivoimapuistoja 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 tuulivoimapuistoista. Kattavaan tilastoaineistoon ja monipuolisiin tilastomatemaattisiin menetelmiin perustuvan tutkimuksen selkeä tutkimustulos oli, että tuulivoimaloilla ei ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta asuinkiinteistöjen hintoihin. Asuinkiinteistöjen hintojen muutoksiin vaikuttavat tuulivoimapuistoa 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>

## Vaikutukset metsästyksen

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 häiritseväksi eikä rakennettuja alueita koeta yleensä metsästyksen soveliaina. Esimerkiksi osa koiran kanssa metsästävästä ja koirakokeita järjestäneet tahot ovat kertoneet kokemuksista, ettei koiran haukkua ole välttämättä kuullut voimaloiden lähettyvillä. Metsästäjät ovat monesti myös valmiita hyväksymään voimaloiden aiheuttamat visuaaliset haitat, mikäli metsästyksiä ei rajoiteta tuulivoima-alueilla, riistaa edelleen esiintyy metsästyksialueilla eikä metsästyksiä aiheuta vaaratilanteita tuulivoimaloiden ja huoltotiestön käyttäjille tai päinvastoin. Lisääntyvä tiestö voidaan kokea myös hyödyllisenä saaliin kuljetuksessa, hirvenpyynnin passituksessa sekä alueella liikumisessa ja uusia ampumasektoreita voi avautua (esim. voimajohtoaukeat).

Hankealueilla 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 positiivisia. Kokonaisuudessaan tuulivoimahankkeen arvioitiin vaikuttavan kielteisimmin metsästykseseen. Eniten metsästäjiä vaikuttaa huolestuttavan vaikutukset riistalajien esiintymiseen. (haastattelut 2024, asukaskysely 2023)

Arviointihetkellä tiedossa olevien metsästykseseurojen alueille ei ole suunniteltu rakenteita, ja hankkeen merkittävimmät vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat Pärjänsuon metsästykseseuran vuokra-alueisiin. Koska seuran alueista tai toiminnasta ei arviointihetkellä ole tarkempia tietoja, ei vaikutuksia voida kohdennetusti arvioida. Vaikutuksia metsästykseseen arvioidaan yleisellä tasolla.

Hankkeen **rakentamisen aikaan** liikenne ja ihmistoiminta tulevat merkittävästi kasvamaan ja turvallisuuden vuoksi metsästyksiä todennäköisesti estyy hankealueella. Myös osa huoltoteistä saatetaan sulkea puomilla väliaikaisesti, mutta siitä sovitaan tienomistajan kanssa aina erikseen. Rakennusaikainen haitta voi olla merkittävä, mikäli metsästykseseurojen 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 (noin 0,9 %) suhteessa koko hankealueen laajuuteen ja suurin osa alueesta säilyy edelleen nykyisen kaltaisena. Hankealueella on ennestään laajasti tieverkostoa, joten uudet tiet pirstovat yhtenäisiä metsästyksialueita 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 metsästyksiä ja koirakoetoimintaa sekä lisätä metsästyksistä aiheutuvia vaaratilanteita. Metsästäjien tulee kuitenkin huolehtia turvallisesta aseenkäsittelystä ja metsästyksistä aiheutuvista 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 aseensa kanssa toimiessa vastuu on korostunut. 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 voimat sijoittuvat laajalle alueelle noin 500 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 metsästyseuroille 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 selostuksen linnusto- ja eläimistöosioissa luvuissa 8.11 ja 8.12 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 teerejä 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.

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.

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 jänksiin, 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 elinympäristössään tapahtuville muutoksille. Rakennuspaikkojen heinittyminen ja vesakoituminen voi myös tarjota ravintoa mm. hirvieläimille, jänikselle ja pikkujyrsijöille, mikä edes auttaa eläinten säilymistä alueella.

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.

#### 8.16.6 Yhteenvedo vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Kivarin hankealueen tuulivoimapuisto 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 tulevaisuudessa. Ainoastaan tuulivoimaloiden rakennuspaikat poistuvat käytöstä, mutta niiden osuus hankealueen kokonaisuudesta on pieni. Virkistyskäyttäjät, metsästäjät ja asukkaat voivat kuitenkin kokea tuulivoimaloiden näkymisen, äänen, lapojen liikkeen ja varjostuksen virkistyskäyttöä häiritseväksi. Toisaalta uudet ja parannettavat tieyhteydet parantavat alueiden saavutettavuutta ja helpottavat alueella liikkumista ja alueen virkistyskäyttöä.

Tuulivoimaloista ei aiheudu ihmisten terveydelle vaarallisia päästöjä. Tuulivoimapuiston mahdolliset terveyshaitat syntyvät pääasiallisesti tuulivoimaloiden meluvaikutusten kautta. Melumallinnusten mukaan tuulivoimapuistosta ei aiheudu ohjearvoja ylittävää melua vakituiselle tai loma-asutukselle. Varjostusmallinnusten mukaan suositus kahdeksan tunnin vuotuisesta välkeajasta ei ylity. Toisaalta vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään, voidaan tuulivoimapuistoilla 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.

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 metsästäväälle seuralle ei kohdennetusti voitu arvioida vaikutuksia, mutta muille lähialueen metsästykselle 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 metsästysoimintaan.

## 8.16.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuiston ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää erityisesti tiedottamalla hankkeen etenemisestä, jatkosuunnittelusta sekä arvioiduista vaikutuksista lähialueen asukkaita sekä vapaa-ajan asuntojen omistajia ja käyttäjiä sekä metsästykselle säännöllisesti. Erityisesti rakentamisen aikana tiedottamisen merkitys korostuu, jotta asukkaat ovat tietoisia sekä liikenteen ajoittumisesta, että rakentamisen häiriöiden kestoajasta. Tiedottamisella voidaan lieventää myös tuulivoimapuiston aiheuttamia huolia ja epävarmuutta. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen ohjauksella vähemmän häiriötä aiheuttaville tieosuuksille voidaan vähentää haitallisia vaikutuksia.

Asumisviihtyvyyden turvaamiseksi tuulivoimaloiden lentoestevaloissa tulisi pyrkiä käyttämään sellaista merkintätapaa, joka aiheuttaisi mahdollisimman vähän häiriötä lähialueiden asukkaille. Lentoestevalojen toteutustapa määritellään lentoestelupamenettelyn yhteydessä.

Tuulivoimaloiden mahdolliset terveysvaikutukset syntyvät pääasiassa 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 lähimmissäkin asuin- ja lomarakennuksissa.

Asutuksen, lähialueen virkistysreittien ja -paikkojen ja tuulivoimaloiden välinen näköesteinä oleva suoja- puusto tulisi mahdollisuuksien mukaan säilyttää.

Metsästysoimintaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää ottamalla huomioon alueella jo olemassa olevat metsästykseseen 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 rakentamistointa aiheuttaa kulloinkin vähiten häiriötä. Mikäli tämä ei ole mahdollista ja metsästysoiminta kokonaisuudessaan estyy seuralla 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 metsästykseseen ja riistakantojen tilaan on myös hyvä pitää seuranta esimerkiksi metsästäjien kokemuksi 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.

## 8.17 Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

### 8.17.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elinkeinoihin kohdistuvista vaikutuksista keskeisiä ovat tuulivoimahankkeen vaikutukset metsätalouden, porotalouden ja matkailuelinkeinon harjoittamiseen. Tuulivoimahankkeen vaikutus elinkeinoihin kohdentuu hankealueella paikallisesti erityisesti metsätalouteen, turvetuotantoon ja porotalouteen sekä hankealueen 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 tuulivoimapuisto lisää kuntien kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja.

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.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.



## 8.17.2 Nykytila

### 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)

*Pudasjärven työpaikat toimialoittain vuonna 2021 (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 %
<b>Työpaikat yhteensä</b>	<b>2 463</b>	<b>2 377 126</b>

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
<b>Työpaikat yhteensä</b>	<b>2 409</b>	<b>2 423 548</b>

Kivari etelä kaava-alue on pääosin metsätalouksikäytössä. Kaava-alueella on myös osittain toiminnassa oleva Murto-suon turvetuotantoalue (Turveruukki Oy). Myös kaava-alueen lähiympäristö on pääosin metsätalouks-alueita. Kaava-alueella ei ole peltoalueita.

### 8.17.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

#### Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

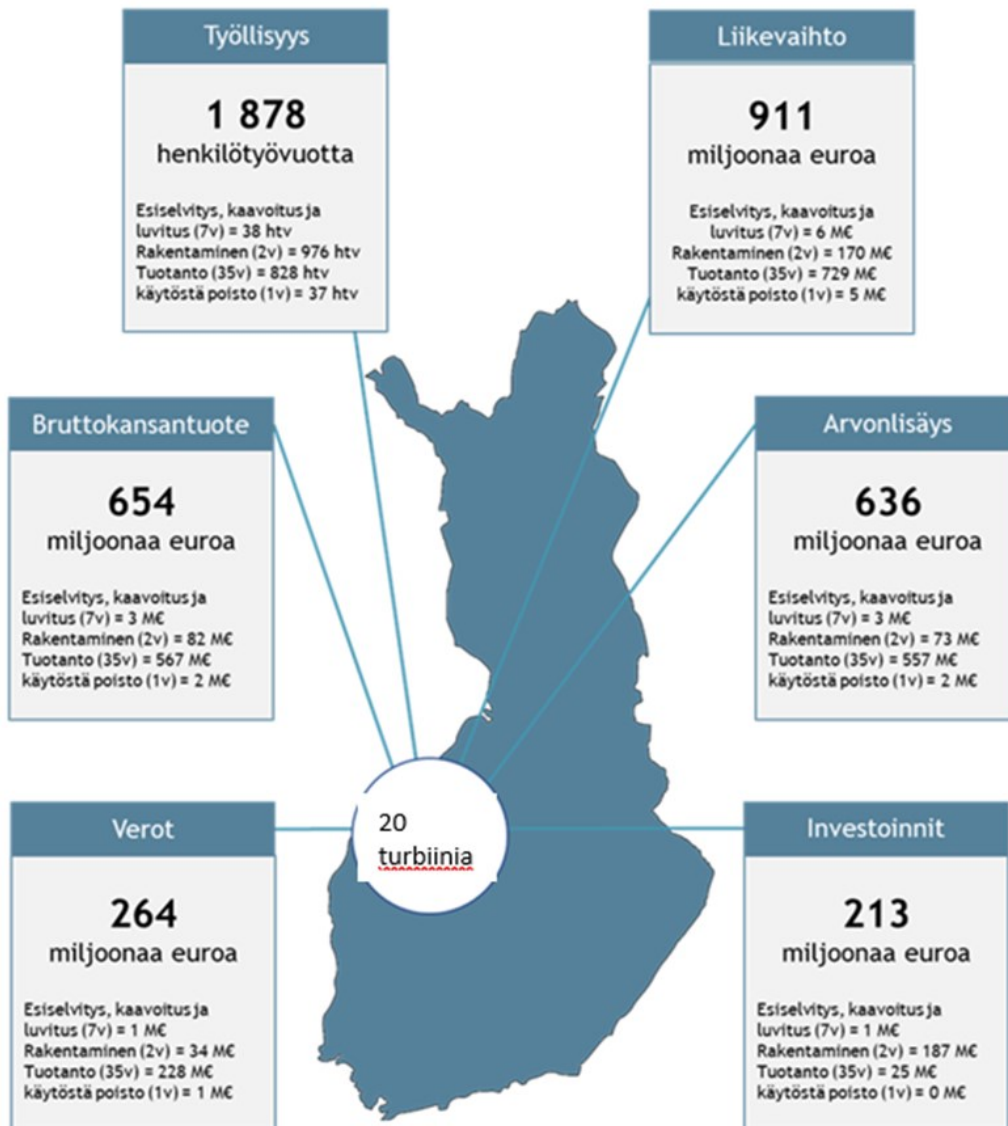
Tuulivoima-alueen rakentaminen on merkittävä rakennushanke, joka toteutuessaan vaikuttaa monin tavoin vaikutusalueensa työllisyyteen ja yritystoimintaan. Tuulivoiman aluetalousvaikutuksia on selvitetty esimerkiksi Kainuussa (Kainuun liitto 2022: Kainuun tuulivoimamaakuntakaavan tarkistamisen aluetalousvaikutusten arviointi), Etelä-Pohjanmaalla (Savikko Heikki ja Joonas Hokkanen 2023: Tuulivoiman aluetaloudellisten

vaikutusten arviointi) sekä Pohjois-Pohjanmaalla (Spring Advisor 2023: Pohjois-Pohjanmaan tuulivoimaosaimisen 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 75). Koko elinkaaren aikana hankkeesta muodostuu Suomessa eri toimijoille yhteensä uutta liikevaihtoa noin 911 miljoonaa euroa, arvonnäystä 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.



\*Tyypihankkeen 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 74.** Tyypillisen 20 tuulivoimalan hankkeen aluetaloudellisten vaikutusten tunnusluvut (Savikko ja Hokkanen 2023)

Edellä mainittujen selvitysten laskentaperusteiden pohjalta arvioituna Kivarin tuulivoimahankkeen työllisyyden kerrannaisvaikutukset Suomessa olisivat karkealla tasolla arvioituna noin 2 000 henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana. Lähiseudulle ja maakuntaan vaikutuksesta kohdistuu karkeasti arvioituna noin 760 henkilötyövuotta henkilötyövuotta hankkeen koko elinkaaren aikana.

Taulukko 24. Suuruusluokka-arvio Kivarin välillisistä työllisyysvaikutuksista hankkeen elinkaaren aikana Suomessa ja vaikutusalueella.

Kerrannaisvaikutus työllisyyteen, henkilötyövuotta	Kivari 22 voimalaa	
	Suomessa	Alueella
Esiselvitys, suunnittelu, luvitus (n. 8 vuotta)	n. 40	<10
Rakentamisvaihe (n. 2 vuotta)	n. 1 070	n. 450
Tuotantovaihe (n. 35 vuotta)	n. 910	n. 290
Purkaminen (n. 1 vuosi)	n. 40	n. 20
<b>Kerrannaisvaikutus yhteensä</b>	<b>n. 2 060</b>	<b>n. 760</b>

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 vastaaventyyppinen 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 tuulivoimapuistossa sijaitseva tuulivoimala tuottaa sijaintikunnalleen kiinteistöveroä 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 noin 8,8 miljoonaa euroa tuulivoimaloiden koko elinkaaren aikana.

### Vaikutukset metsätalouteen ja turvetuotantoon

Kivarin hankealue on pääosin metsätalouskäytössä, joten myös tuulivoimahankkeen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Alueella on myös osittain toiminnassa oleva Murto-suon turvetuotantoalue (Turveruukki Oy). Tuulivoimalat eivät sijoitu turvetuotantoalueille, joten ne eivät estä turpeenottoa.

Tuulivoimahankkeen toteuttaminen muuttaa metsätalouskäytössä olevan alueen osittain energiantuotannon alueeksi ja uusiksi teialueiksi. 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 merkitykseltään vähäiset.

## 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.

Hankealueen nykyinen luonnonvarojen hyödyntäminen on pääasiassa osa alueen virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys) ja elinkeinotoimintaa (metsätalous ja turvetuotanto). Tuulivoimapuiston tarvitsemien luonnonvarojen hyödyntäminen keskittyy tuulivoimaloiden rakentamisvaiheeseen, jolloin materiaalien käyttö on suurinta.

Hankealueen huoltotiet tehdään suurimmalta osin parantamalla alueen nykyistä tiestöä. Uutta rakennettavaa tiestöä Kivarin hankealueella on noin 2,6 km. Yksi voimala tarvitsee maa-alaa noin 1,5–2,5 hehtaaria (22 voimalaa arviolta noin 44 ha), sähköasema enintään noin 1 ha ja energiavaraston alue enintään noin 2 ha. Oletuksena on, että kiviainesta käytetään noin 0,5 m<sup>3</sup> neliometriä kohti. Rakentamisen vaatima pinta-ala on 50 ha.

Kokonaisuutena Kivarin hankealueen uusien teiden, voimalakenttien, sähköaseman ja mahdollisten varastoalueen rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrän arvioidaan olevan noin 250 000 m<sup>3</sup>.

Käytöstä poistuva maa-alue on kuitenkin vain pieni osa (alle prosentin) hankealueen 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 8.23

Kaivosrekisterin karttapalvelun mukaan hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole kaivoslain mukaisia valtauksia, varauksia tai kaivospiirejä.

Hankealueelle ja sen lähistöön sijoittuvat maa-ainesten ottoluvat sekä turvetuotantoalueet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 25. Hankealueelle ja sen lähiympäristöön sijoittuvat maa-ainestenottoluvat.

Tila/alue	Kiinteistö-tunnus	Lupa-tunnus	Voimassa	Maa-aines	Tilavuus (m <sup>3</sup> )	Otettu (m <sup>3</sup> )	Jäljellä (m <sup>3</sup> )
-----------	-------------------	-------------	----------	-----------	----------------------------	--------------------------	----------------------------

<b>Korento/Korentokangas</b>	615-413-0047-0001	4786	15.4.2014-31.5.2024	Sora ja hiekka	80 000	ei tietoa	ei tietoa
<b>Pudasjärven valtionmaa/Tervatöyräns-a</b>	615-893-0010-0001	4840	20.3.2015-31.5.2025	Sora ja hiekka	15 000	12 701	2 299
<b>Koukkula/Koukkulan-niemi</b>	615-409-0023-0055	4874	28.8.2015-30.11.2025	Kallio-kivi	160 000	82 165	77 835
<b>Tasavaltio/Korentokangas</b>	615-413-0045-0005	5007	31.8.2017-31.12.2027	Sora ja hiekka	150 000	81 819	68 181
<b>Äkkilä/Hongikonmaa</b>	615-407-0011-0031	5063	31.5.2018-30.6.2028	Kallio-kivi	50 000	12 500	37 500
<b>Taimikko/Korentokangas</b>	615-413-0045-0009	5062	31.5.2018-31.6.2028	Sora ja hiekka	132 000	6 373	125 627
<b>Pärjänsuon yhteismetsä/ Palovaara</b>	615-874-0003-0000	5110	1.6.2017-31.7.2027	Sora ja hiekka	80 000	18 842	61 158
<b>Härmä/Romus-elkä</b>	615-409-0024-0006	5136	30.6.2016-30.6.2026	Kallio-kivi	200 000	17 517	182 483
<b>Taimikko/Korentokangas</b>	615-413-0045-0009	5137	31.5.2018-31.6.2028	Sora ja hiekka	132 000	80 118	51 882
<b>Marttila/Kuivikkovaara</b>	615-402-0003-0033	5148	28.5.2019-30.6.2029	Sora ja hiekka	100 000	14 567	85 433
<b>Tasala/Korentokangas</b>	615-413-0046-0000	5179	28.11.2019-31.1.2030	Sora ja hiekka	100 000	ei tietoa	ei tietoa
<b>Läntinen Pudasjärven valtionmaa/Jyskykangas</b>	615-893-0010-0004	5242	1.10.2020-30.11.2030	Sora ja hiekka	345 000	46 338	298 662
<b>Pinja/Lähteenmäki</b>	615-408-0001-0179	5280	25.2.2021-31.3.2031	Sora ja hiekka	40 000	20 779	19 221
<b>Paratiisi</b>	615-413-0047-0002	5281	25.3.2021-31.3.2031	Sora ja hiekka	100 000	14 073	85 927
<b>Sorala</b>	615-413-0086-0003	5327	27.8.2021-31.12.2030	Sora ja hiekka	43 000	ei tietoa	ei tietoa

Kivarin hankealueen luonnonvarojen hyödyntäminen on osin elinkeinotoimintaa (metsätalous ja turvetuotanto) ja osin virkistyskäyttöä (marjastus, sienestys, metsästys). Kivarin hankealueella on osittain toiminnassa oleva Murto-suon turvetuotantoalue (Turveruukki Oy). Tuulivoimalat eivät sijoitu turvetuotantoalueille, vain ainoastaan voimalan numero 12 roottoriympyrän alue sijoittuu juuri Murto-suon turvetuotantoalueen raja-alueelle, joten ne eivät estä turpeenottoa. Turpeenottoa 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 8.16), 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 1,5–2,5 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) hankealueen kokonaispinta-alasta ja valtaosalla hankealuetta voidaan harjoittaa metsätaloutta, marjastaa, sienestää ja metsästää kuten ennenkin.

Tuulivoimapuiston 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 hie-man 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 hankkeessa yhteensä noin 58 kilometriä.

Teiden ja voimalakenttien rakentamiseen tarvittavien kiviainesten määrän arvioidaan olevan Kivarin hankkeessa noin 90 000 m<sup>3</sup>. 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 pääasiallisten materiaalien määrät yhtä voimalaa kohti sekä arvio siitä, kuinka paljon materiaaleja kuluisi hankkeen rakentamiseen. Laskennassa esimerkkinä on käytetty Vestaksen 6,2 MW tuulivoimalan rakentamiseen käytettävät materiaalimääriä (Sagar & Garrett, 2023).

Taulukko 26. Tuulivoimaloiden rakentamisessa käytettävät pääasialliset materiaalit perustukset mukaan lukien sekä niiden arvioitu tarve.

Materiaali	Voimala (tn)	Perustukset (tn)	38 voimalaa (tn)
------------	-----------------	---------------------	---------------------



<b>Teräs</b>	690	125	31 000
<b>Muut metallit</b>	13,3	0,06	510
<b>Polymeerit</b>	38	0	1 400
<b>Betoni</b>	0	2 450	93 000
<b>Keraami ja lasi</b>	45	0	1 700
<b>Magneetit</b>	0,5	0	19
<b>Elektroniikka</b>	6,8	<0,05	260
<b>Öljy ja jäähdytysnesteet</b>	0,5	0	19

Suuntaa antavat määrät tuulivoimapuiston maakaapeleissa käytettävistä pääasiallisista materiaaleista yhtä tuulivoimalaa kohti ja koko hankealuetta kohti on esitetty seuraavassa taulukossa. Laskennassa on käytetty 100 MW tuulivoimapuiston rakentamisessa arvioituja materiaalmääriä toteutettuna Vestaksen 6,2 MW tuulivoimaloilla (Sagar & Garrett, 2023).

*Taulukko 27. Tuulivoimapuiston maakaapeleissa käytettävät pääasialliset materiaalit ja niiden arvioitu tarve voimalaa kohti.*

<b>Materiaali</b>	<b>Voimalaa kohti (tn)</b>	<b>VE1 38 voimalaa (tn)</b>
<b>Polymeerit</b>	1,6	61
<b>Alumiini</b>	4,5	170
<b>Kupari</b>	1,6	61

Tuulivoimapuiston 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, tyhjiä 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 energijätteenä. Lasikuitu- ja epoksimateriaaleista valmistettujen lapojen kierrätettävyyden on vielä

vaiketta, 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. Purrettaessa syntynyt betonijäte voidaan hyödyntää eri tavoin. Kierrätettävä betoni yleensä murskataan, jolloin sitä voidaan käyttää sementin korvaajana tai täyteaineena esimerkiksi maarakentamisessa tai tienpohjissa.

## 8.17.4 Yhteenveto vaikutuksista ja niiden merkittävydestä

Hankealueella tuulivoimaloiden rakentamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin metsätalouteen. Metsätaloukskäytössä 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.

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.

## 8.17.5 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.

## 8.18 Vaikutukset matkailuelinkeinon

### 8.18.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimaloiden vaikutukset matkailuelinkeinon johtuvat yleensä pääosin maisemakuvan muuttumisesta luonnonmaisesta rakennetuksi, vaikutuksista imagoon, tuotteisiin ja palveluihin tai matkailun kehittämiseen. Keskeistä maisemavaikutusten syntymisessä on se, miten tuulivoimapuisto tulee näkymään matkailuelinkeinon käyttäjille alueille ja se, kuinka hallitsevassa asemassa tuulivoimapuisto tulee matkailumaisemassa

olemaan. Vaikutusten merkittävyys on riippuvainen matkailun luonteesta ja maiseman merkittävydestä osana alueen matkailun vetovoimaa. Vaikutukset ovat pääasiassa välillisiä, mutta suoria vaikutuksia syntyy etenkin silloin, jos matkailuyritys tai toimija joutuu siirtämään toimintaansa toisaalle tuulivoimapuiston 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 kestäväydestä 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.

Kivari etelän kaava-alueen lähin voimala sijaitsee noin 25,5 kilometrin etäisyydellä Iso-Syötteen laskettelukeskuksesta ja matkailukeskuksesta ja noin 21,6 kilometrin etäisyydellä Iso-Syötteen retkeilyalueesta. Pikku-Syötteen laskettelukeskukseen etäisyyttä tulee kaava-alueen voimaloista noin 28 kilometriä. Syötteen kansallispuisto sijoittuu noin 21,2 kilometrin etäisyydelle Kivari etelän kaava-alueen voimaloista.

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 tuulivoimapuistohankkeeseen Muoniossa vuonna 2012 tehdyn selvityksen mukaan tuulivoima oli matkailijoiden mielestä ympäristöstävällinen energiantuotantomuoto, ja mielikuvattuulivoimasta yleisellä tasolla olivat enimmäkseen myönteisiä. Pääosa matkailijakyselyyn vastanneista arvioi kuitenkin, että tuulivoimapuiston rakentaminen heikentäisi joko tuntuvasti tai ainakin jonkin verran Muonion imagoa luontomatkailukohteena. Erityisesti ulkomaalaiset matkailijat suhtautuvat tuulivoiman rakentamiseen kriittisesti. Suomalaiset matkailijat suhtautuvat tuulivoimapuistohankkeeseen selvästi myönteisemmin. (Tyrväinen, Järviluoma, Nikkola & Silvennoinen, 2012.) Helsingin kaupungille tehdystä 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 FCG Finnish Consulting Group Oy:stä YTM Vera Hirvonen.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

## 8.18.2 Matkailun nykytila alueella

Matkailu on Pudasjärvellä yksi kolmesta kärkialasta, jonka vetovoima perustuu elämykselliseen luontomatkailuun. Kokonaismatkailutulo ja -työllisyys muodostavat Pudasjärvellä reilut 10 prosenttia kaupungin koko elinkeinoelämän liikevaihdosta ja henkilötötyvuosista. Matkailu keskittyy erityisesti Syöttelelle, 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. Kivari etelä kaava-alue 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).

### 8.18.3 Vaikutusten arviointi ja niiden merkittävyys

Kivarin hankealueelle ei sijoitu matkailutoimintaa. Hankealueen läheisyydessä olevaa Livojokea käytetään vesiretkelyreitteinä. Reittiä käytetään ohjelmapalvelutoimintaan ja omatoimimatkailijoiden toimesta. Syötteen matkailualueen Master Plan ja investointisuunnitelman mukaan, Livojoen vesiretkelyreittiä 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, mutta koska jokivarsi on paikoin rakennettua ympäristöä, arvioidaan vaikutuksen virkistyskäyttöön ja tätä kautta myös matkailuun olevan pieni.

Kivarin tuulivoima-alue ei vaikuta suoraan alueen lähistöllä olevien reittien käyttöön tai matkailupalveluihin, mahdollinen vaikutus on välillinen maisemavaikutusten kautta. Myönteisiä vaikutuksia matkailuelinkeinon ja majoitustoimintaan voi olla tuulivoimaloiden rakentamisvaiheessa ja mahdollisten huoltotöiden aikaan, mikäli työmiehet ja -naiset tulevat alueen ulkopuolelta ja tarvitsevat majoituspalveluita.

### Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää kertomalla asiakkaille avoimesti tuulivoimaloiden tuottamasta puhtaasta energiasta ja sen merkityksestä kestävä matkailun tavoittelemisessa. Tuulivoimaloita suunniteltaessa voidaan välttää niiden sijoittamista lähelle virkistysreittejä ja rakenteita ja lähelle matkailukeskuksia, missä luonnossa liikkuminen ja sen ihailu on ydinasemassa.

## 8.19 Vaikutukset poroelinkeinoon

### 8.19.1 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 kulutuspaikkeen lisääntymisenä ympäröivillä laidunalueilla. Varsinkin paliskunnissa, joissa laidunalueet jo nykyisellään ovat rajalliset, voi tämä johtaa porojen kunnan heikkenemiseen. Hankkeiden myötä voi tapahtua myös suoria poromenetyksiä (esim. liikenneonnettomuudet).

Kustannusten, työmäärän ja porojen tuottavuudessa tapahtuvat muutokset voivat laskea poroelinkeinoon 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 28. Tuulivoimahankkeiden mahdollisia vaikutuksia poronhoitoon (mukailten Akordin, Paliskuntain yhdistyksen ja Tuulivoimayhdistyksen julkaisemaa Opas tuulivoimahankkeiden suunnitteluun ja operointiin poronhoitoalueella 2023*

<b>Laidunmenetykset</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porolaitumien suora poistuminen käytöstä (sis. voimalapaikat, nostokennät, tiet, sähköasemat, sähköverkot)</li> <li>• Laidunten pirstaloituminen</li> </ul>
<b>Porojen laidunten käyttö</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Häiriötekijöiden lisääntyminen laidunalueella               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Levottomuuden ja stressitason lisääntyminen</li> <li>➤ Vasoma-ajan tai rykimääajan häiriintyminen</li> </ul> </li> <li>• Häiriöalueiden (kuten voimaloiden ja tieverkoston) laajempi välttäminen               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laiduntamisen siirtyminen muualle ja laidunten epätasainen kuluminen</li> <li>➤ Porojen kulkureittien muuttuminen ja laidunten saavutettavuuden heikkeneminen</li> </ul> </li> <li>• Voimalapaikkojen ja tienpenkkojen hyödyntäminen kesäaikaan (räkkäsuoja)</li> <li>• Vaikutus porojen hyvinvointiin ja tuottavuuteen (esim. ravinnon saatavuuden muuttuminen tai energian kulutuksen lisääntyminen)</li> </ul>
<b>Poronhoitotyö</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muutokset porojen laiduntamisessa ja kulkemisessa               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Poronhoitoon liittyvän infrastruktuurin käytön vaikeutuminen, poistuminen kokonaan käytöstä tai uudelleen järjestely</li> <li>➤ Porojen kokoamisen ja kuljettamisen vaikeutuminen</li> <li>➤ Porojen kulkeutuminen ”väärin suuntiin” (kuten suurille teille, viljelyksille tai paliskunnan rajojen ulkopuolelle)</li> <li>➤ Porojen paimentamisen ja kuljetustarpeen lisääntyminen</li> <li>➤ Porojen kulkureittien muuttuminen ja laidunten saavutettavuuden heikkeneminen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Porotalouden kannattavuus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kustannusten nousu (porojen kuljettaminen, ruokinnan aikaistuminen, uuden infrastruktuurin rakentaminen)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porojen aiheuttamien vahinkojen korvausvelvollisuus tai vahinkojen estämistarve (porojen kulkeutuminen esim. viljelyksille tai asuntojen pihoille)</li> <li>• Porojen kunnon heikentyminen tai vasaprocentin lasku             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Teuraspainojen putoaminen</li> <li>➢ Suurimman sallitun eloporomäärän lasku</li> </ul> </li> <li>• Porojen menetys (esim. liikennevahingot)</li> </ul>
<p><b>Vaikutukset poronhoitoon liittyviin sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Epätasaisesti kohdistuvat vaikutukset             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Ristiriitojen lisääntyminen paliskuntain sisällä tai maanomistajien kanssa</li> </ul> </li> <li>• Elinkeinon ja elämäntavan menettäminen             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Muutokset paikallisyhteisössä</li> <li>➢ Poronhoitotöiden lisääntyminen muilla poronhoitajilla</li> </ul> </li> <li>• Poronhoitajien turvallisuus</li> <li>• Kulttuurimaisemassa tapahtuvat muutokset ja kulttuuriperinnön häviäminen</li> </ul>

Kivari etelän kaava-alue sijoittuu Pudasjärven paliskunnan alueelle, ja lähimmät muut paliskunnat ovat Pudasjärven Livon ja Pintamon paliskunnat. Paliskunnat sijaitsevat poronhoitolain (848/1009) mukaisen erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettun alueen eteläpuolella. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen vaikutukset paliskuntien poroelinkeinolle arvioidaan tuulivoimapuistoalueen osalta. Tarkastelussa huomioidaan myös muut paliskunnan alueelle sijoittuvat tai suunnitellut tuulivoimahankkeet ja muu maankäyttö.

## 8.19.2 Vaikutusalue

Tuulivoimapuistoihin 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, vaellusreititöt, turistikeskukset, kaivokset jne.) keskittyvät tutkimukset eivät ole vaikutuksiltaan täysin verrannollisia tuulivoimapuistoihin, 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 tuulivoimapuistojen vaikutuksia tutkivissa tutkimuksissa. Rangifer-suvun peurojen erityispiirteinä ovat vuodenaikaisvaellukset kesä- ja talvielinympäristöjen välillä. Todellisten vaikutusten todentaminen vaatii useiden vuosien seuranta tuulivoimapuistojen rakentamisvaiheen jälkeen, vertailukelpoisia referenssialueita ja useiden muuttuvien ympäristötekijöiden huomioimista (mm. vasontakauden sääolosuhteet, lumitilanne (lumiviipymä keväällä), petopaine, laidunten saavuus 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 tuulivoimapuistojen 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 vuodenaikasta, lajiyksilöstä, tutkimusmenetelmästä 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 häiritseväksi, 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 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 poro tutkimuksissa 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 välttämisaikutusta 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 laatualueilla.

Sen sijaan Skarin ym. julkaisivat vuonna 2018 tutkimuksen, jossa oli seurattu noin 50 pantavaadinta ennen tuulivoimapuiston 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.

### 8.19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Poronhoitoa koskeva selvitystyö on tehty mukailien Paliskuntain yhdistyksen tuottaman Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (2014) -opaskirjan ohjeistusta ja rakennetta. Lähtötietoja selvitysalueen poronhoidosta hankittiin paliskuntain yhdistyksen sivuilta ja tilastoista, minkä lisäksi tilattiin paliskuntaryhdistykseltä 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. Tuulivoimapuiston 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 Paliskuntaryhdistyksen 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 saatu 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 tuulivoimapuistojen 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 tuulivoimapuiston 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.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

#### 8.19.4 Poroelinkeino ja porojen vuodenkierto yleisesti

Poroilla on vuodenaikojaa noudatteleva laidunkierto, jota käytetään hyväksi poronhoitotöissä. Laidunkierto on luontaista ja säännöllistä vuosien välillä, mikäli olosuhteet paliskunnan alueella eivät muutu. Laidunkiertoa ohjaavat ravinnon laatu ja saatavuus sekä alueiden rauhallisuus ja yhtenäisyys. Porojen luontainen vuodenkierto erityyppisten laidunalueiden välillä perustuu siihen, että vasat oppivat pienestä lähtien käyttämään elinpiirinsä laidunalueita seuraamalla emäänsä. Tämän takia eläimet voivat pyrkiä etsimään ravintoa totunnaisilta laidunalueiltaan silloinkin, kun laitumet ovat syystä tai toisesta huonontuneet ravinnon määrän ja laadun suhteen.

Porojen laidunkierrossa on olosuhteista johtuvia paliskunta kohtaisia eroja ja myös paliskunnan sisällä porot liikkuvat kesä- ja talvilaidunten välillä eri tavalla. Laidunkierto voi olla kymmenien, jopa satojen, kilometrien pituinen ja sitä ohjaa ravinto ja sen saatavuus. Porojen ravinnonkäyttö vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Keväällä toukokuuseen vasoma-aikaan porot laiduntavat alueilla, joilta lumet sulavat nopeimmin (eteläiset rinteet, suoalueilla korkeammat mätäspinnat) ja joissa uudet versot tulevat esiin ensimmäisinä. Kesälaidunalueina toimivat rehevämmät suot, hakkuuaukeat ja purovarsien niityt, joilta porot syksyn tullen siirtyvät metsiin ja tunturikankaille. Rykimä eli porojen kiima-aika ajoittuu syys-marraskuulle, ja porot jatkavat tuolloin laidunnustaan kangasmailla. Talven tultua porot käyttävät ravintonaan lumen alta löytyviä jäkäliä, varpuja ja muita kasveja sekä puissa kasvavaa luppoo eli naavaa. Jäkälä- ja luppolaidunten pinta-alojen kapenemisen aiheuttamaa talvikauden ravinnon määrän vähenemistä paikataan kuitenkin nykyisin lähes jokaisessa paliskunnassa lisäruokinnalla taikka tarhauksella.

#### *Poronhoitotyöt*

Poronhoito on luontaiselinkeino ja sen kannattavuus perustuu käytettäviin luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laidunnukseen ympärivuotisesti tai ainakin lähes koko vuoden ajan.

Alkukesällä porot kerätään kesäaitaan ja keväällä syntyneet vasat merkitään. Kesäaidat voivat olla kiinteitä tai siirrettäviä. Kesällä porot laiduntavat vapaasti. Syksyllä ja syystalvella porotöissä hyödynnetään rykimäaika sekä porojen luontaista kerääntymistä tokkiin ja vaellusta kohti talvilaitumia. Tällöin porot kerätään ja kuljetetaan käsiteltäväksi lähimpänä sijaitsevaan erotusaitaan. Erotusten jälkeen porot päästetään talvilaitumille tai ne joko siirretään tai ne siirtyvät omia aikojaan talviruokinta-alueille ja -tarhoille. Keväällä osa poroista

vasoo tarhoissa ennen kuin ne päästetään vaeltamaan kesälaitumille. Tarhat ovat poronomistajien yksityisiä ja ne ovat yhdessä muiden alueiden kanssa osa porotilojen toiminnallista kokonaisuutta.

Porojen liikkumista laitumilla ohjataan useissa paliskunnissa laidunkierto- ja työaitojen avulla, lisäksi käytössä on muuta infrastruktuuria, kuten kämppejä. Porojen kokoamiseen ja kuljettamiseen ja ruokintaan käytetään apuna mönkijöitä ja talvisin moottorikelkkoja. Joissakin paliskunnissa käytetään kokoamisessa myös pienheli-koptereita. Koko paliskunnan poronhoitojärjestelmä ja kaikki porotalouden infrastruktuuri on siis rakennettu sen mukaan, miten porot liikkuvat ja miten niitä pystytään käsittelemään. Yhdessä laidunalueiden kanssa ne muodostavat paliskunnan porotalouden yhtenäisen toiminnallisen kokonaisuuden.

## *Porotalous*

Poronhoito on pohjoisessa Suomessa perinteinen elinkeino ja sillä on tärkeä kulttuurinen merkitys. Sillä on mm. merkittävä vaikutus syrjäseutujen asuttuna pitämiseen. Poroelinkeinoon taloudellinen merkitys on myös suurin reuna-alueilla, missä väestön työllistyminen on muutoin vaikeaa. Porotalous työllistää ihmisiä suoraan ja välillisesti (mm. matkailu, lihan jalostus). Porotaloudelle on ominaista, että poromiesperheiden tulot koostuvat useasta lähteestä. Poronhoidon suurimmat kustannukset muodostuvat työkustannuksista ja porojen ruokinnasta.

Talvilaitumia on pidetty porotaloudessa minimitekijänä, joiden kunto ja laatu määräävät porojen selviytymisen talven yli ja siten myös vaikuttaa porotalouden kannattavuuteen. Talvilaidunten määrä ja laatu on vähentynyt, joten nykyään suuri osa paliskunnista joutuu lisäruokkimaan poroja maastoon tai pitämään poroja talvitarhoissa. Talviruokinta ja – tarhaaminen lisäävät poronhoidon kustannuksia ja vähentävät porotalouden kannattavuutta. Samalla kesälaidunten hyvä laatu ja määrä ovat nousseet elinkeinon kannalta entistä tärkeämmäksi tekijäksi.

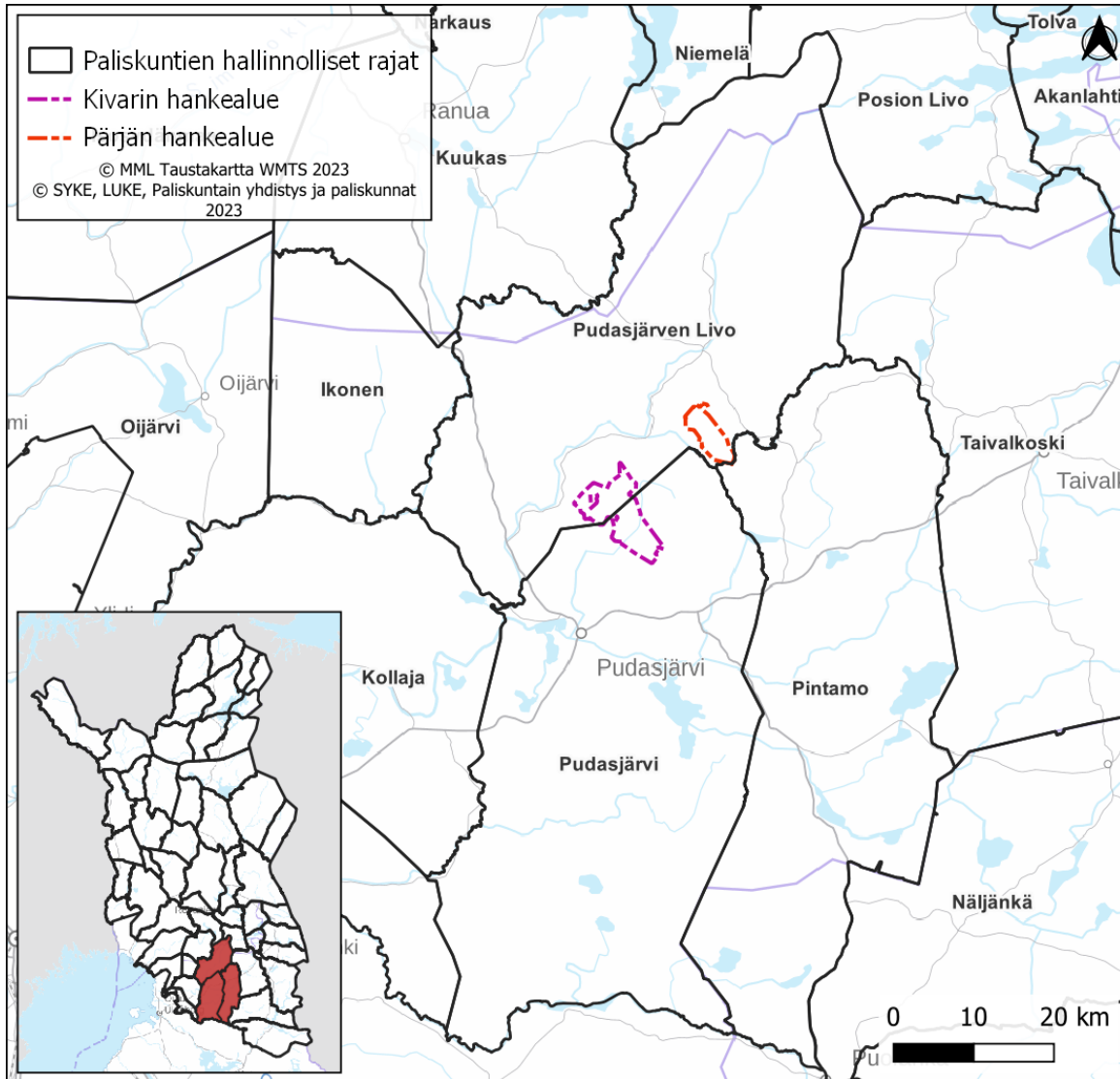
Laadukkaiden laidunmaiden ohella tärkeitä alueita poronhoidon kannalta ovat vasomis- ja rykimäalueet sekä luontaiset laidunkiertoreitit. Näillä alueilla poro on herkkä häiriöille. Erityisen häiriöherkkiä ovat porovaatimet vasomisaikaan, jolloin ne hakeutuvat etäälle kaikista häiriötekijöistä. Mahdolliset häiriöt voivat muuttaa porojen laidunkäyttäytymistä ja aiheuttaa lisää kustannuksia tai menetyksiä poronhoitoon (porojen siirtyminen naapuripaliskuntiin tai viljelyksille, porovahingot, vasamenetykset, jne.). Porojen häiriintymiseen vaikuttaa, kuinka tottuneita ne ovat ihmistoimintaan ja kuinka suuressa tokassa ne liikkuvat. Suurissa tokissa porojen on todettu häiriintyvän vähemmän. Räkääikaan porot usein viihtyvät avoimilla tuulisilla paikoilla, jolloin ne liikkuvat tyypillisesti myös infrastruktuurin (tiet, maa-aineksenottoalueet, jne.) läheisyydessä.

## **8.19.5 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 Livo, Pudasjärven ja Pintamon paliskuntien raja-alueille. Pudasjärven Livo 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 75.** Hankkeen sijainti Pudasjärven Livo, Pudasjärven ja Pintamon paliskuntien alueisiin ja poronhoitoalueeseen nähden.

Hankealueiden 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 §).

Kaava-alueella 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.”

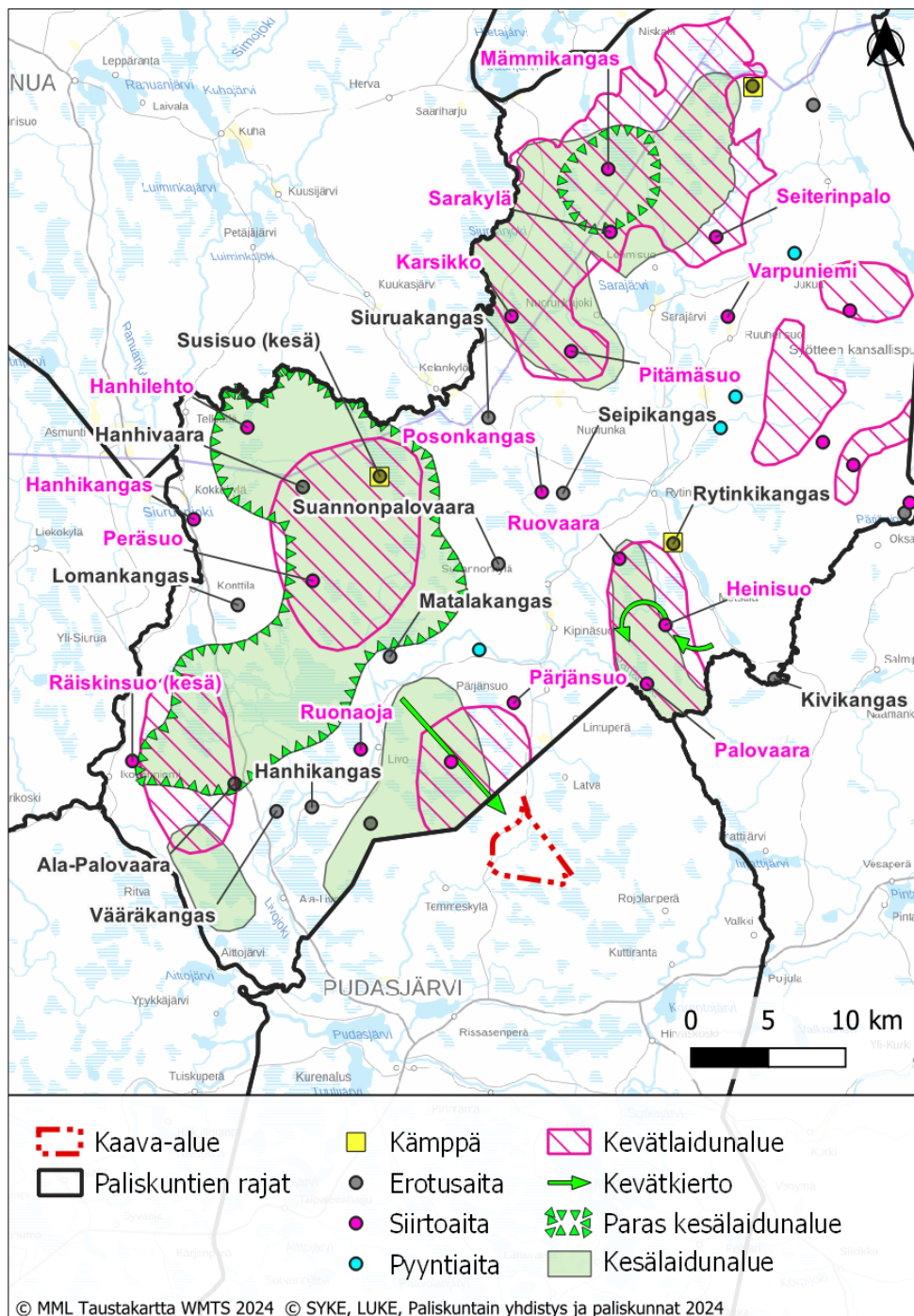
Kivarin ja Pärjän hankealueille ei ole osoitettu ennestään tuulivoimatuotantoon soveltuvia alueita eikä sinne myöskään ole osoitettu ”Poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä alueita/kohteita” (ph). Hankealueilla on viireillä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaaakuntakaavan laadinta, jonka luonnosvaiheessa 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.

## Paliskunnat

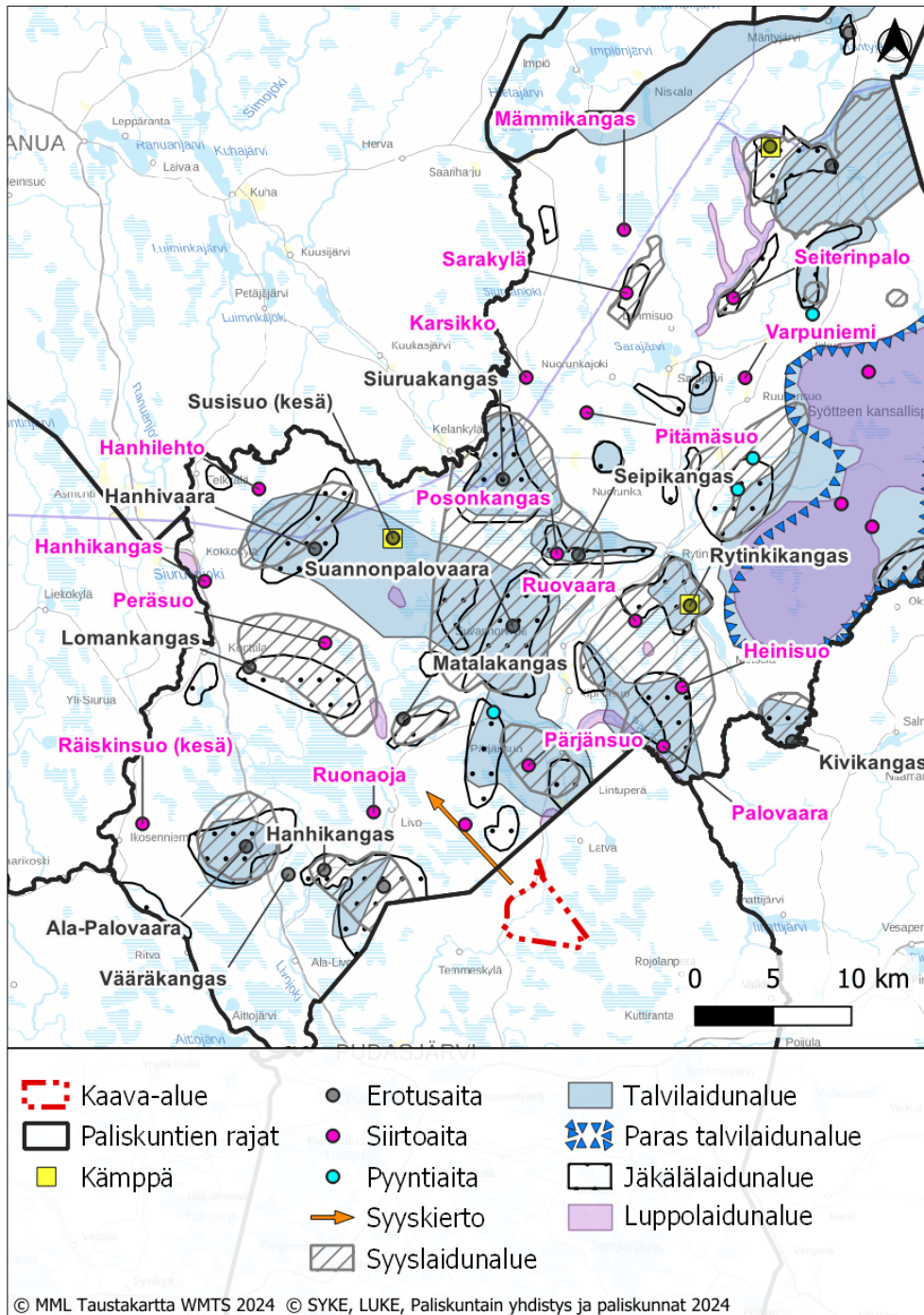
### *Pudasjärven Livon paliskunta*

Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Niemelän ja Kuukkaan, koillisessa Posion Livon, idässä Taivalkosken, kaakossa Pintamon, etelässä Pudasjärven, lounaassa Kiiiminki-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 aitaravikkeita, 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)



**Kuva 76.** Pudasjärven livon paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot kesäaikaan.



**Kuva 77.** Pudasjärven livon paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot syys- ja talviaikaan.

Poronhoitovuonna 2022–2023 paliskunnassa oli 48 poronhoitajaa, joista suuri osa toimi aktiivisina poronhoitajina. Suurin sallittu poromäärä paliskunnassa on 2100 poroa. Viimeiset neljä vuotta eloporo määrä 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 vasaprocentti oli 50 %. Vasaprocentilla tarkoitetaan vasojen lukumäärää sataa vaadinta kohden syysrotuksista luetuista poroista. Tunnusluku kertoo porokarjan tuotosta ja sitä myöten porojen kunnosta, mikä riippuu

laidunolosuhteista (ravinnon määrä, sääolosuhteet, rauhallisuus, pedot, jne.). Pudasjärven Livon vasapro-sentti on pysynyt pääosin 50 % yläpuolella, mikä kertoo porokarjan suhteellisen hyvästä kunnosta. Koko po-ronhoitoalueella vasapro-sentti poronhoitovuonna 2022–2023 oli 58 %. (Paliskuntain yhdistys 2022, Poromies-lehti 1/2023 ja Poromieslehti 1/2024)

Taulukko 29. Porotilastoja Pudasjärven Livon paliskunnan poronhoitovuosilta 2017–2023  
(Paliskuntain yhdistys 2022, Poromieslehti 1/2023 ja Poromieslehti 1/2024)

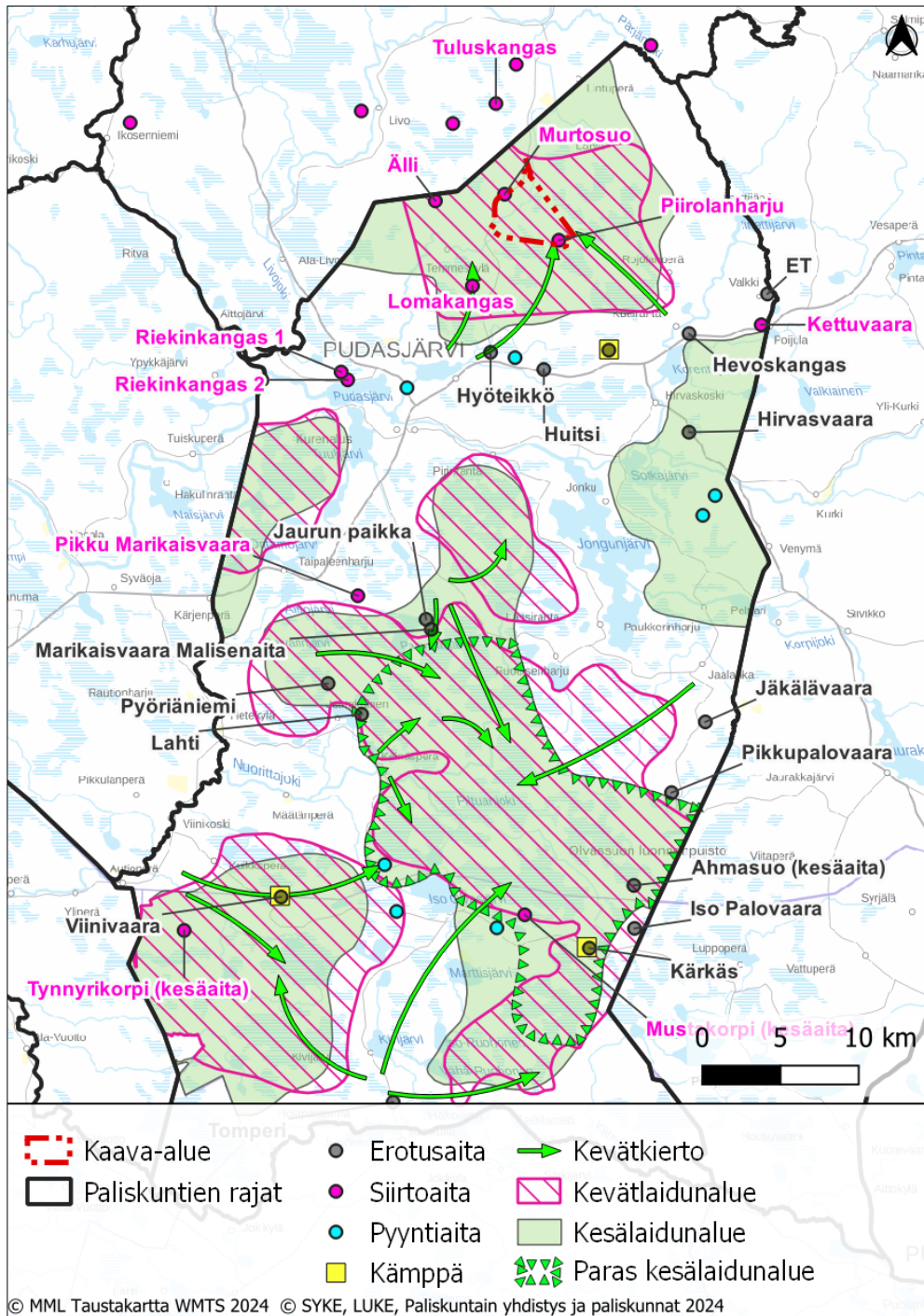
Poronhoitovuosi	Poronomistajien lkm.	Todellinen elo- luku	Teurasporot	Vasapro-sentti
2017–2018	57	2064	996	61 %
2018–2019	54	2115	878	55 %
2019–2020	54	1970	1149	64 %
2020–2021	48	1754	862	47 %
2021–2022	53	1755	584	53 %
2022–2023	48	1639	695	50 %

## Pudasjärven paliskunta

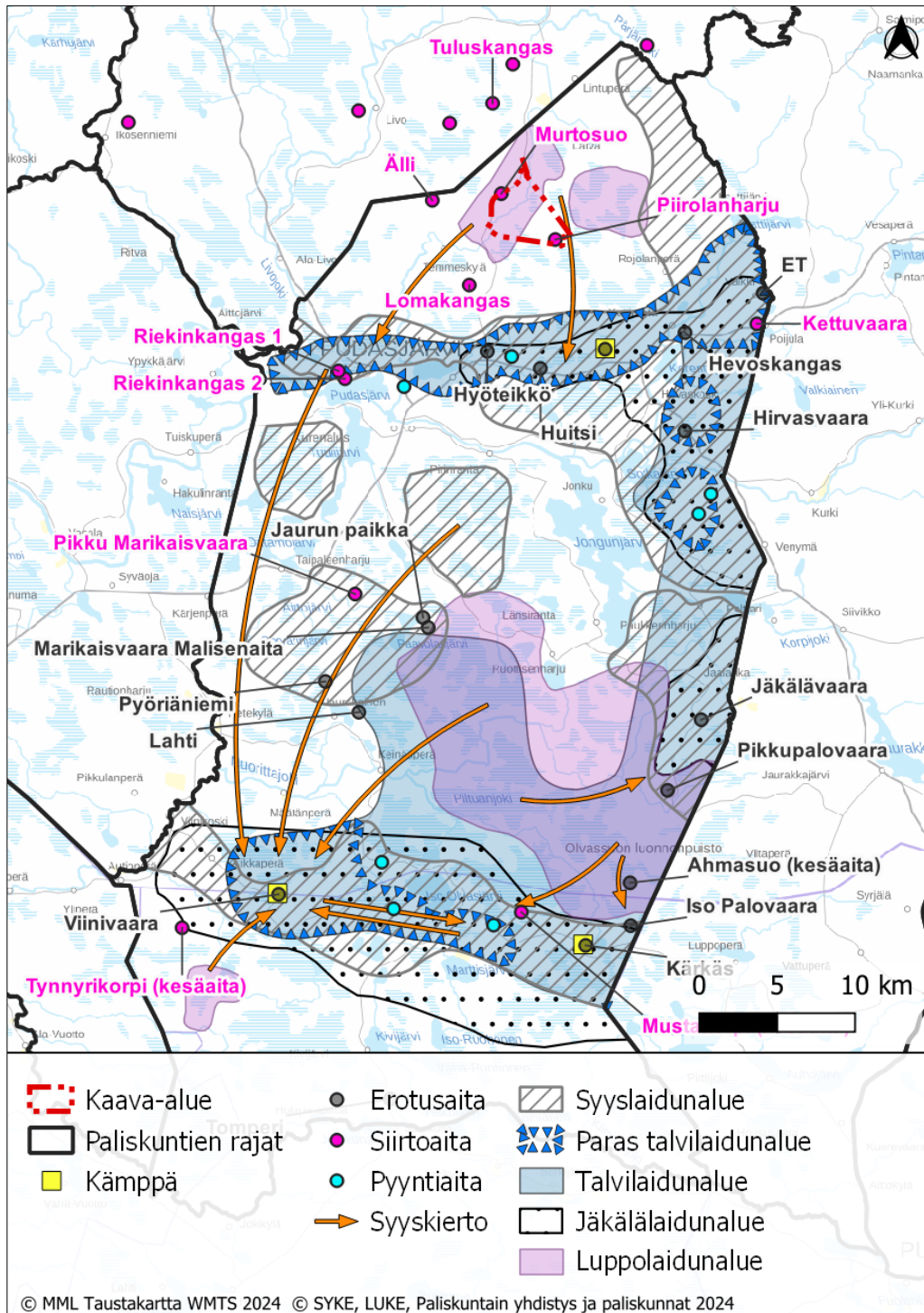
Paliskunta on pinta-alaltaan 2006,5 km<sup>2</sup>, josta noin 40 % on valtionmaalla ja noin 62 % yksityisomisteisella maalla. Paliskunta rajoittuu pohjoisessa Pudasjärven Livon sekä idässä Pintamon paliskuntiin, etelässä poronhoitoalueen etelärajaan, lännessä Kiimingin ja Kollajan paliskuntiin. (Paliskuntain yhdistys, 4/2024) Paliskun-  
nan rajoja ei ole rajattu esteaidoin ja Pudasjärven Livon tavoin rajaseuduilla on yhteistyöalueita muiden palis-  
kuntien 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 tarhaus aika 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 ke-sällä porot kootaan kesämerkityksiin poronomistajien yhteistyönä. Kesämerkityksiä varten paliskunnassa on käytössä siirrettäviä aitaravikkeitä. Syksyisin porot siirtyvät kovemmille kangasmaille, joiden lähistölle on ra-kennettu kiinteitä aitoja syksyn erotuksia varten. (Pudasjärven paliskunta, 2/2024)





**Kuva 78.** Pudasjärven paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot kesäaikaan.



**Kuva 79.** Pudasjärven paliskunnan poronhoidon paikkatietoaineistot syys- ja talviaikaan.

Poronhoito vuonna 2022–2023 paliskunnassa oli 62 poronmestajaa, 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 vasaprocentti oli 43 %. Sekä teurasporojen

määrät ja vasaprocentti on ollut lasku suunnassa viime vuosina, mikä paliskunnan mukaan on johtunut erityisesti pahentuneesta susitilanteesta alueella.

*Taulukko 30. Porotilastoja Pudasjärven paliskunnan poronhoitovuosilta 2017–2023 (Paliskuntain yhdistys 2022, Poromieslehti 1/2023 ja Poromieslehti 1/2024)*

Poronhoitovuosi	Poronomistajien lkm.	Todellinen eloluku	Teurasporot	Vasaprocentti
2016–2017	68	2335	727	52 %
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 %

## *Pintamon paliskunta*

Paliskunta on pinta-alaltaan 1 812,5km<sup>2</sup>, 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. Kivari etelän kaava-alue sijaitsee 10,5 km etäisyydellä Pintamon paliskunnan rajasta.

Poronhoitovuonna 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 vasaprocentti oli 50 %.

*Taulukko 31. Porotilastoja Pintamon paliskunnan poronhoitovuosilta 2017–2023 (Paliskuntain yhdistys 2022, Poromieslehti 1/2023 ja Poromieslehti 1/2024)*

Poronhoitovuosi	Poronomistajien lkm.	Todellinen eloluku	Teurasporot	Vasaprocentti
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 %
-----------	----	------	-----	------

## Porojen laidunnus kaava-alueen ympäristössä

### *Kivari*

Kivari etelän kaava-alue sijoittuu Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskuntien rajalle, joka on kolmen paliskunnan yhteistyöaluetta. Paliskuntien paikkatietoaineistoista on havaittavissa, että hankealueelle sijoittuu porojen kevät- ja kesälaidunalueita sekä loppo- ja jäkälälaidunalueita.

### Alkupalvi ja kevätkierto

Porojen tarhaus aika 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 linattijoen varresta. (Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskunnat 2/2024)

### Vasoma-aika ja kesälaidunnus

Yleisesti ottaen porojen vasonta sijoittuu huhti-kesäkuun väliselle ajalle, mutta suurin osa vasaista 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. Kesäkesän räkkäaika (hyönteisaika) viimeistään pakottaa porot siirtymään tuulisemmille ja avonaisimmille paikoille ja tällöin poroja voi nähdä paljon myös rakennetun infrastruktuurin yhteydessä, kuten soranottoaikoilla, teillä sekä turvetuotanto- ja tuulivoima-alueilla. Vasojen ollessa vielä pieniä puhutaan ”pikkuvasa-ajasta”, joka käsittää pääsääntöisesti porojen kesälaidunalueet (kesä-elokuu).

Kaava-alueella ja laajasti sen ympäristössä on ojitattomia 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 alueella voi mahdollisesti lisääntyä, sillä Pudasjärven paliskunnan pohjoisosaan on muuttanut lisää poronomistajia vuonna 2023. (Pudasjärven Livon ja Pudasjärven paliskunnat 2/2024)

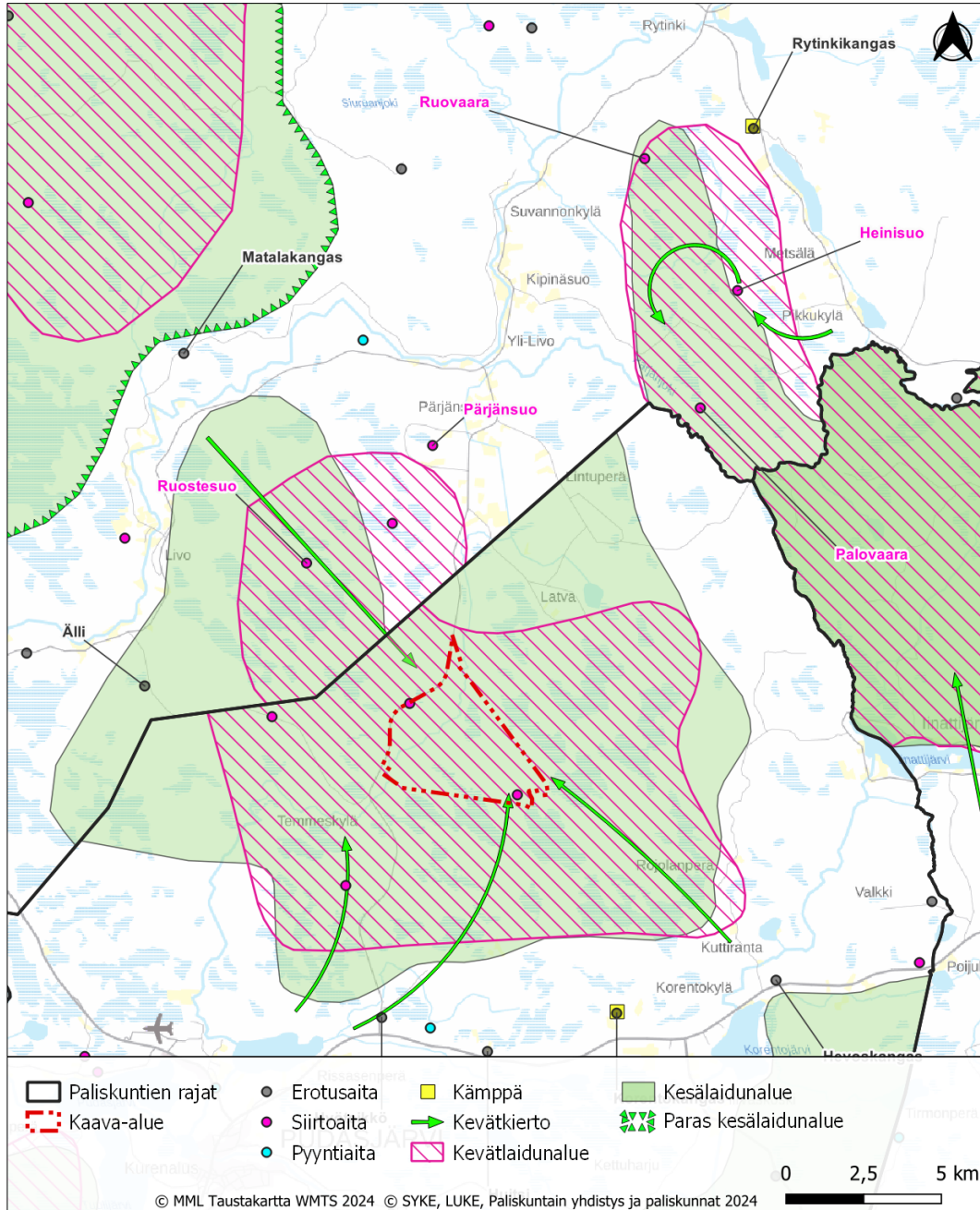
### Rykimä, syyskierto ja alkupalvi

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. Kivarin alueelta porot alkavat siirtyä kohti kovempia kangasmaita jo alkusyksystä mm. sienisatojen perässä.

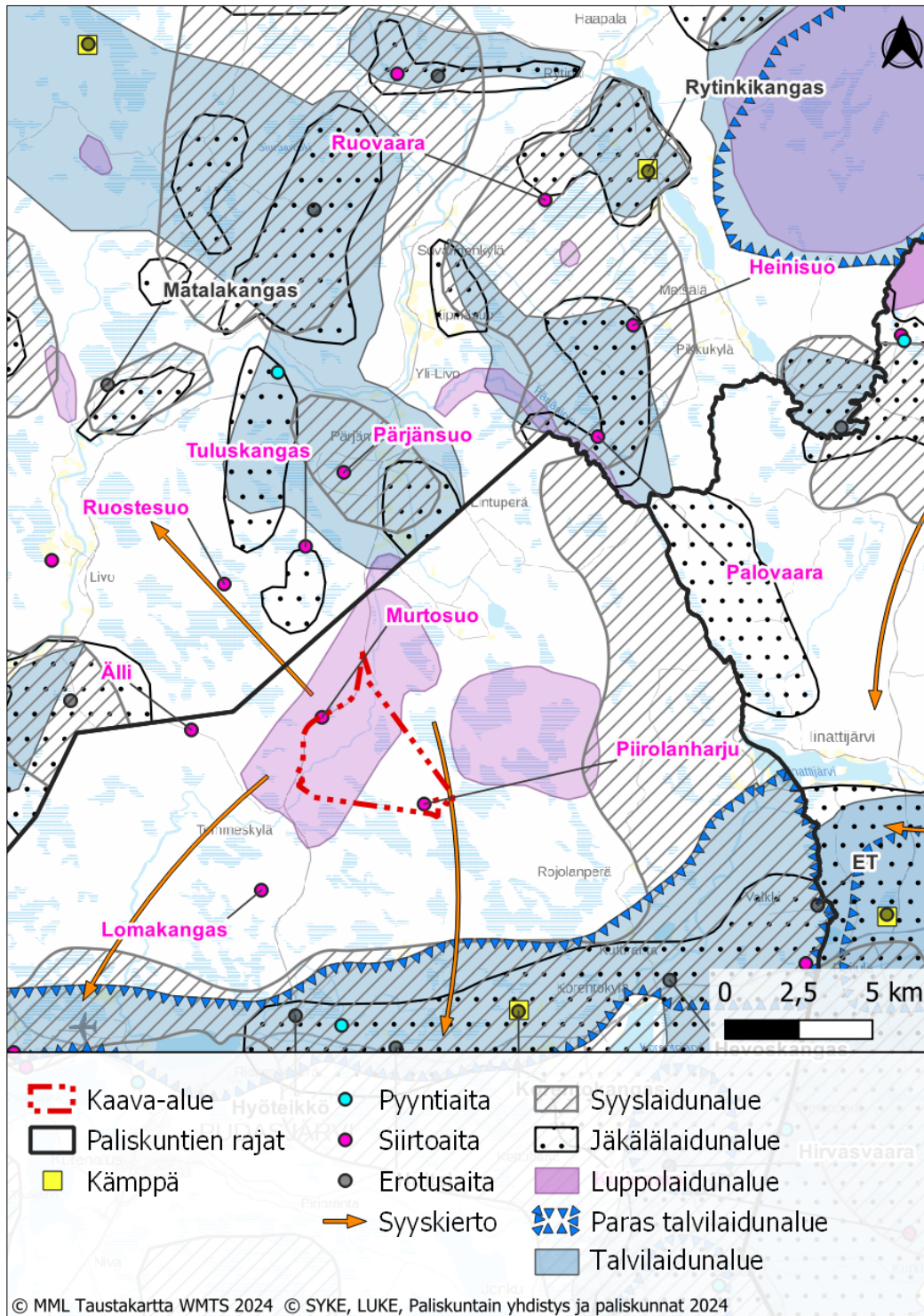
Pudasjärven paliskunnan puolella porot siirtyvät Kuusamontien varren kangasmetsiin, johon myös paliskunnan pohjoisosan erotusaidat on rakennettu. Vuosittain näissä syyserotusaidoissa erotellaan noin 400–600 poroa. Erotusten jälkeen alkupalvella osa poroista vaeltaa takaisin pohjoiseen sijoitettaville puronvarsimetsiköille,

joissa on jäljellä vielä loppuisia 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. Alkutilvella ennen tarhausta poroja viihtyy erityisesti hankealueen koillis- ja länsipuolen kankailla. (Pudasjärven Livo paliskunta 2/2024)



**Kuva 80.** Porojen paikkatietoaineistot Kivari etelän kaava-alueella kesäaikaan.



**Kuva 81.** Poron paikkatietoaineistot Kivari etelän kaava-alueella syys- ja talviaikaan.

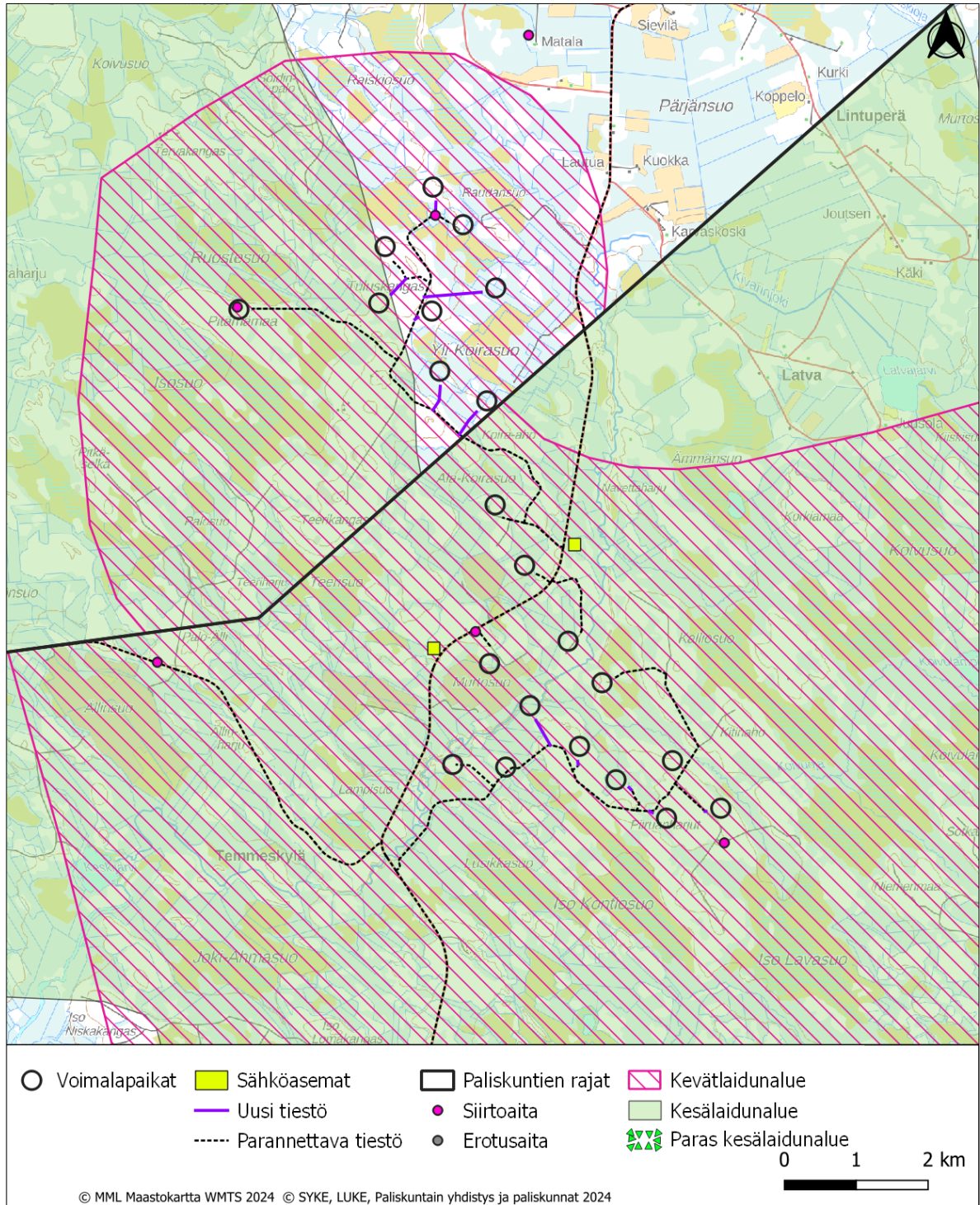
## 8.19.6 Vaikutusten arviointi

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).

### Laidunmenetykset

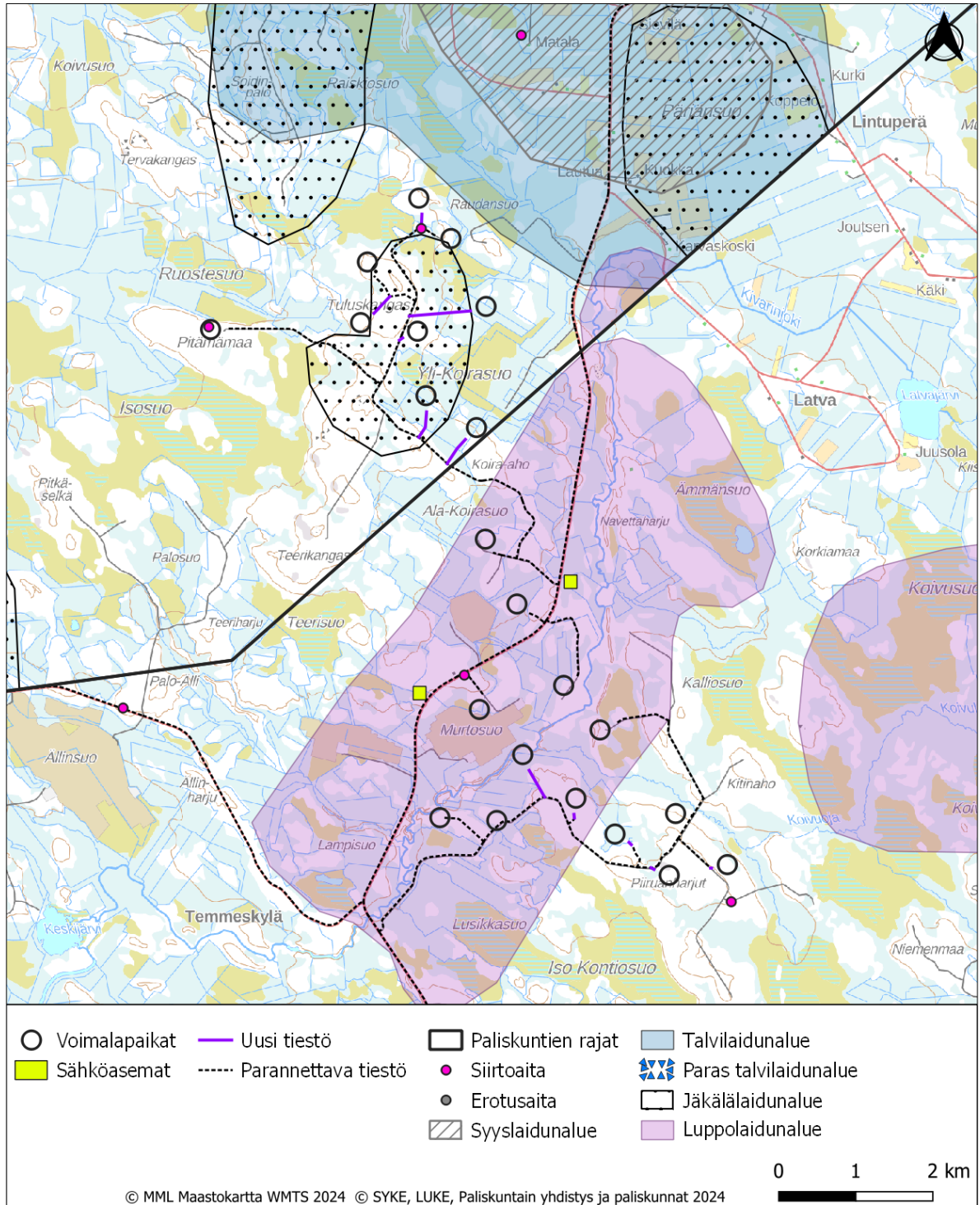
Porolaiduntenmenetys voi olla joko suora tai välillinen eli välttämiskäyttäytymisestä johtuva. Koska tuulivoimaloiden aiheuttamista vaikutuksista poroihin on vielä vähäisesti tutkimustietoa eikä välttämisestä tai sen voimakkuudesta ole vielä yhteneväistä käsitystä, liittyy epäsuoran laidunmenetyksen laskemiseen runsaasti epävarmuuksia, joita tuotiin esiin edellisessä kappaleessa. Tämän vuoksi vaikutusten arvioinnissa ei lasketa mahdollisia epäsuoria laidunmenetyksiä tässä osiossa vaan aihetta käsitellään porojen laidunten käyttöön liittyvässä kappaleessa.

Tuulivoimahankkeen aiheuttamat suorat laidunmenetykset arvioitiin paliskunnan paikkatietoaineistoon perustuen. Tokat-aineiston rajaukset eivät luonnollisesti ole tarkkoja määrittäjiä laidunalueista, mutta niitä hyödyntämällä saadaan käsitys 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 laidunalueemetyksistä on esitetty taulukoissa. 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 hie- man parhaan talvilaidunalueen puolelle, minkä seurauksena sen suora laidunmenetys on 1 ha suuruusluokkaa.

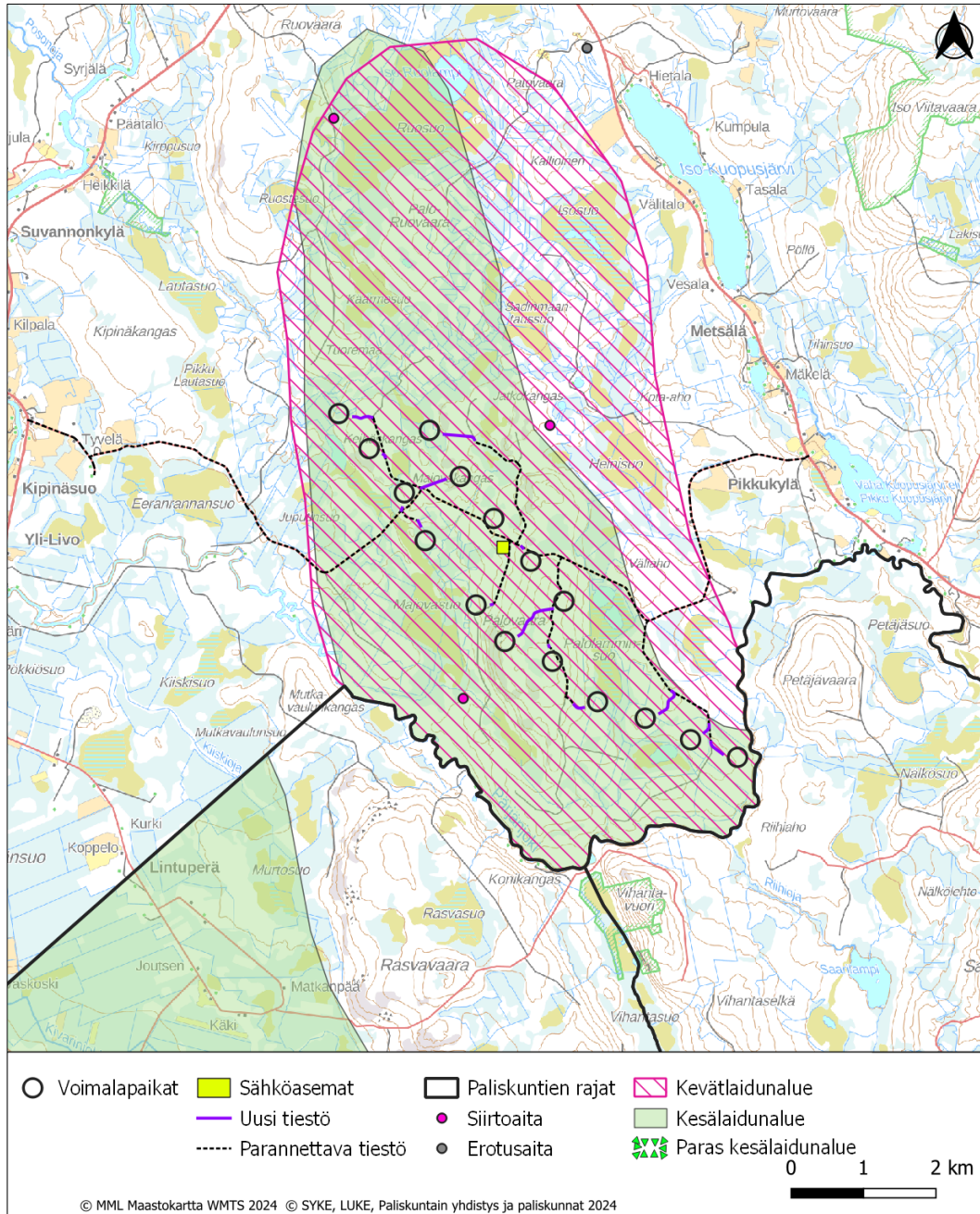


**Kuva 82.** Pudasjärven ja Pudasjärven Livon kevät- ja kesäajan Tokat-aineisto Kivarin hankealueen rakenteisiin nähden.

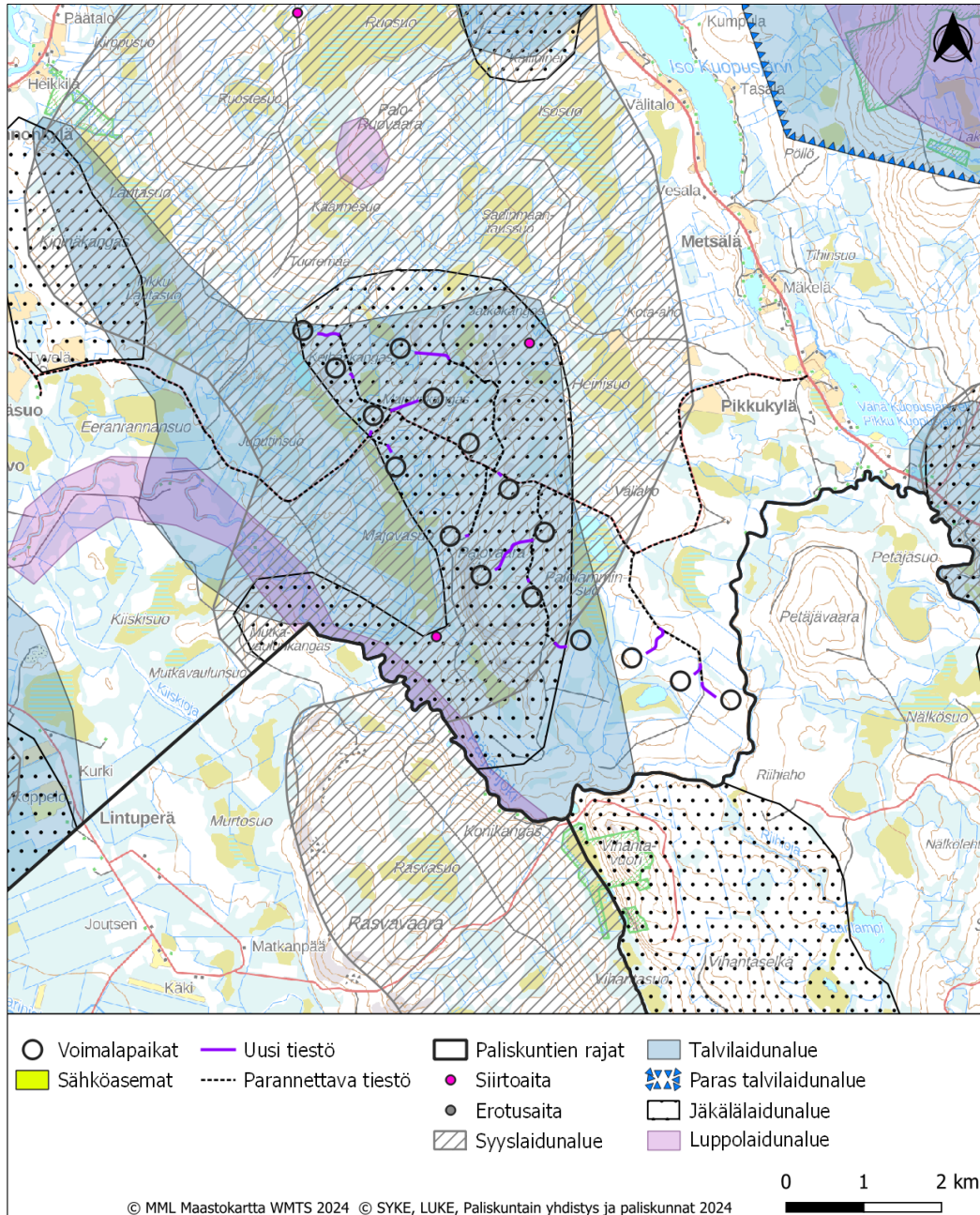




**Kuva 83.** Pudasjärven ja Pudasjärven Livon syys- ja talviajan Tokat-aineisto Kivarin hankealueen rakenteisiin nähden.



**Kuva 84.** Pudasjärven Livon kevät- ja kesäajan Tokat-aineisto Pärjän hankealueen rakenteisiin nähden.



**Kuva 85.** Pudasjärven Livon syys- ja talviajan Tokat-aineisto Pärjän hankealueen rakenteisiin nähden.

Koko tuulivoima-alueen (Kivari + Pärjä) rakenteet kattaisivat korkeintaan noin 111 ha kevätlaitumia, 85 ha kesälaitumia, 71 ha syyslaitumia, 75 ha talvilaitumia, 1 ha parhaimpia talvilaitumia ja 76 ha jäkälälaitumia Pudasjärven Livon paliskunnassa. Pudasjärven paliskunnassa Kivarin tuulivoima-alueen rakenteet kattaisivat korkeintaan noin 97 ha kevätlaitumia, 103 ha kesälaitumia, 2 ha syyslaitumia, 1 ha talvilaitumia, 1 ha parhaimpia talvilaitumia ja 62 ha luppolaitumia.

Suunnitteilla olevan tuulivoimahankkeen infrastruktuuri käsittää voimat, voimaloiden nostokentät, tiestön ja maakaapelireitit. Suorina laidunmenetyksinä ilmenevät tuulipuiston 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.

*Taulukko 32. Pudasjärven Livon paliskunnan laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulivoima-alueen rakenteiden vaatima pinta-ala ja osuus kustakin laiduntyyppistä. 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 laiduntyyppistä)	
	km <sup>2</sup>		kpl	km <sup>2</sup>
<b>VE1 (Kivarin alue) – 22 voimalaa, 2,6 km uutta tietä ja 55,4 km vahvistettavaa tietä</b> Rakenteet yhteensä 46,6 ha, osuus koko hankealueesta 0,9 %				
Kevätlaidun	41,90 (527,3)	9	0,40	0,95 % (0,08 %)
Kesä laidun	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 %)
<b>VE1 (Pärjän alue) – 16 voimalaa, 2,9 km uutta tietä ja 24,1 km vahvistettavaa tietä</b> Rakenteet yhteensä 34,9 ha, osuus koko hankealueesta 1,6 %				
Kevätlaidun	51,67 (527,3)	16	0,71	1,4 % (0,13 %)
Kesä laidun	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 %)

*Taulukko 33. Pudasjärven paliskunnan laidunalueet laiduntyypeittäin sekä tuulivoima-alueen rakenteiden vaatima pinta-ala ja osuus kustakin laiduntyyppistä. 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 laiduntypistä)	
	km <sup>2</sup>	kpl	km <sup>2</sup>	%
<b>VE1 (Kivarin alue) – 22 voimalaa, 2,6 km uutta tietä ja 55,4 km vahvistettavaa tietä</b>				
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 %)

Kokonaisuudessaan suorat laidunmenetykset arvioidaan korkeintaan vähäisen kielteisiksi. Hankkeen rakenteet sijoittuvat kuitenkin paliskunnan keskeisille toiminta-alueille ja usean tärkeän laitumen alueille, joten välilliset vaikutukset laitumien käyttöön arvioidaan kohoavan korkeammiksi.

### 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 arvioidaan 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 *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 vasomanaikana. 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 voimat 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 kolaririskitehtyteen 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). Etäisyys voimaloiden ja teiden välillä on kuitenkin suuri eikä hankkeen myötä olla rakentamassa uusia teitä kohti vilkasliikenteisiä teitä, joten porokolaririskin arvioidaan kasvavan korkeintaan vähäisesti hankkeen myötä muilla lähialueiden tiestöillä. Muut hankealueen ympäristössä kulkevat tiet ovat ajoneuvomääriltään melko vähäisiä ja ajonopeudet alhaisempia.

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 metsäteollisuutta (asukaskyselyt 2023). Hankkeen myötä tieverkosto ei tule juurikaan alueella kasvamaan eikä alueiden saavutettavuus liikenteelle siten muutu. 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 välttelyä. Vaikutusten voimakkuudesta on kuitenkin saatu erilaisia tuloksia, mikä viittaa eroihin alueiden, vuodenaikojen ja poroyskilojen välillä (Eftestøl ym. 2021). Tuulivoimaloiden lisäämien voimakkaimpien häiriöalueiden sekä voimaloiden näkymisen laajuutta paliskunnan käytössä oleviin laidunalueisiin on laskettu taulukossa.

Laskenta on perustunut Paliskuntien Tokat-aineistoon ja vaikka laidunalueajukset eivät olekaan tarkkoja, saadaan niistä käsitystä 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 vasomaja kesäaikaan) häiriövaikutukset on arvioitu laajemmiksi (1000 m vyöhyke voimaloista). Osassa porotutkimuksia on havaittu myös laajempia vaikutuksia niin, että häiriöherkimmät vaatimet ovat kesäaikaan vältäneet laidunalueita, joihin voimaloiden pyöriväliike on nähtävissä (Skarin ym. 2018). Vaikutus on varovaisuusperiaatteen mukaan arvioitu taulukossa mahdolliseksi viiden kilometrin etäisyydellä voimaloista ja laskemisessa on hyödynnetty hankkeen näkymäalueanalyysia.

*Taulukko 34. Pudasjärven, Pudasjärven Livon ja Pintamon paliskuntien laidunalueisiin kohdistuvien häiriöalueiden laajuus laiduntyypeittäin. Voimakkaan häiriöalueina 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. Lievän häiriön alueena kuvataan paikkoja, joihin voimalat näkyvät viiden kilometrin etäisyydellä voimalapaikoista kesäaikana.*

Laiduntyyppi	Hankkeen lisäämän häiriöalueen laajuus laidunalueille sekä koko laiduntyyppille		Hankkeen näkymisen laajuus kesäajan laidunalueille sekä koko laiduntyyppille	
	km <sup>2</sup>	% (koko laiduntyyppi)	km <sup>2</sup>	% (koko laiduntyyppi)
<b>Pudasjärven Livon paliskunta</b>				
<b>VE1 – 38 voimalaa (Kivari 22 ja Pärjä 16 voimalaa)</b>				
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 %)		-
<b>Pudasjärven paliskunta</b>				
<b>VE1 – 38 voimalaa (Kivari 22)</b>				
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 %)		-
<b>Pintamon paliskunta</b>				

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 %)

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 noin 40,7 % ja kesälaitumista noin 28,7 % riippuen hankevaihtoehdosta. Pudasjärven paliskunnan pohjoisosan kevätlaitumiin kohdistuisi voimakkainta häiriötä noin 15,4 % ja kesälaitumiin noin 11,4 %. Lisäksi Pärjän alueen voimakkainta häiriötä kohdistuisi vähäisesti Pintamon paliskunnan kevät- ja kesälaitumiin. Syys- ja talviajan laidunalueille häiriö on vähäisempää.

Kevät- ja kesäaikana voimaloita näkyy noin 17 % Pudasjärven Livon eteläosan laidunalueista ja noin 17 % Pudasjärven paliskunnan pohjoisosan laidunalueista. Pintamon paliskuntaan näkyminen jää hyvin vähäiseksi. Tällä ei kuitenkaan ole vaikutusten kannalta merkittävää eroa, sillä viiden kilometrin säteellä voimalapaikoista voimaloita näkyy molemmissa vaihtoehdoissa kaikille suo- ja turvetuotantoalueille. Metsäisille alueille voimaloiden näkyminen jää hyvin vähäiseksi ja yli viiden kilometrin etäisyydelle näkymiseen liittyvän mahdollinen vaikutusmekanismi ei arvioida vaikuttavan.

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 vasomapaikkojaan 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. Porot 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 kyseessä oleville laidunalueille ja viiden kilometrin varovaisuusperiaatealueen ulkopuolelle jää rajoittuneesti poroille kesälaitumiksi erityisesti sopivia ojittamattomia suoalueita. Paliskunnilla on käytössään myös muita kesälaitumia, mutta varsinkin Pudasjärven paliskunnan pohjoisosan poroista suurin osa laidunaa 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 ravinnon-saanti 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 tutkimustietoa, 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 loppoisille jokivarsille alkutalvesta. Pärjän alueella poroja voi laidunna syksyisin ja alkutalvella, mutta laidunnusta tapahtuu laajasti myös hankealueen



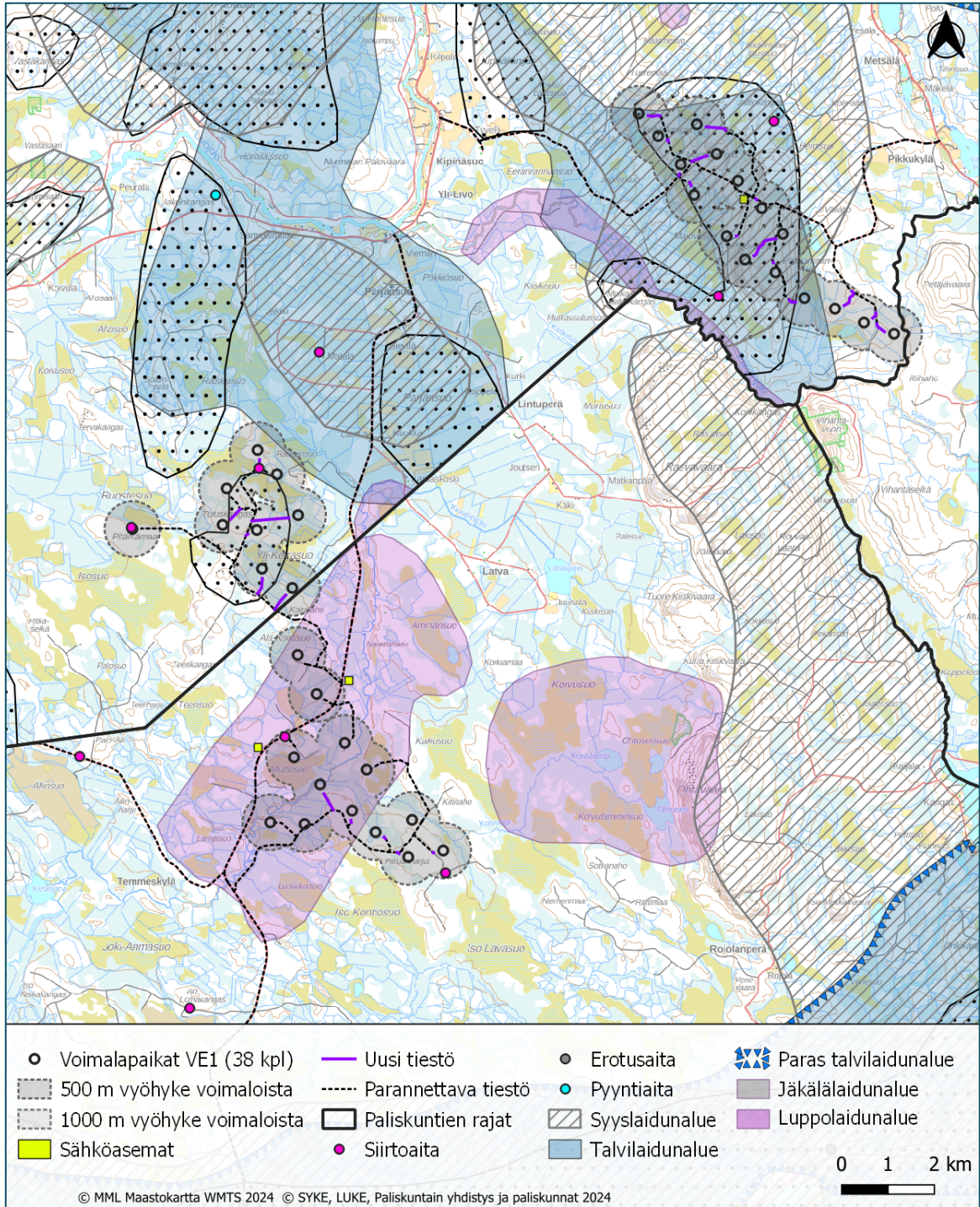
ulkopuolella. Laidunalueille häiriövaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi, sillä syys- ja talviaikaan myös vaatimien on todettu olevan vähemmän häiriöherkempiä ja toisaalta porot suosivat metsäisempiä alueita, jonne voimala-alueiden melu ja näkyminen ei ole yhtä voimakasta tai laajaa.

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 päätepesteitä kuin läpikulkupaikkoja. Voimala-alueiden häiriö keskeisesti laidunalueilla todennäköisesti hajaannuttaa alueelle kulkevia poroja entistä laajemmalle alueelle, mutta ei siinänsä vaikuta laidunalueiden saavutettavuuteen.

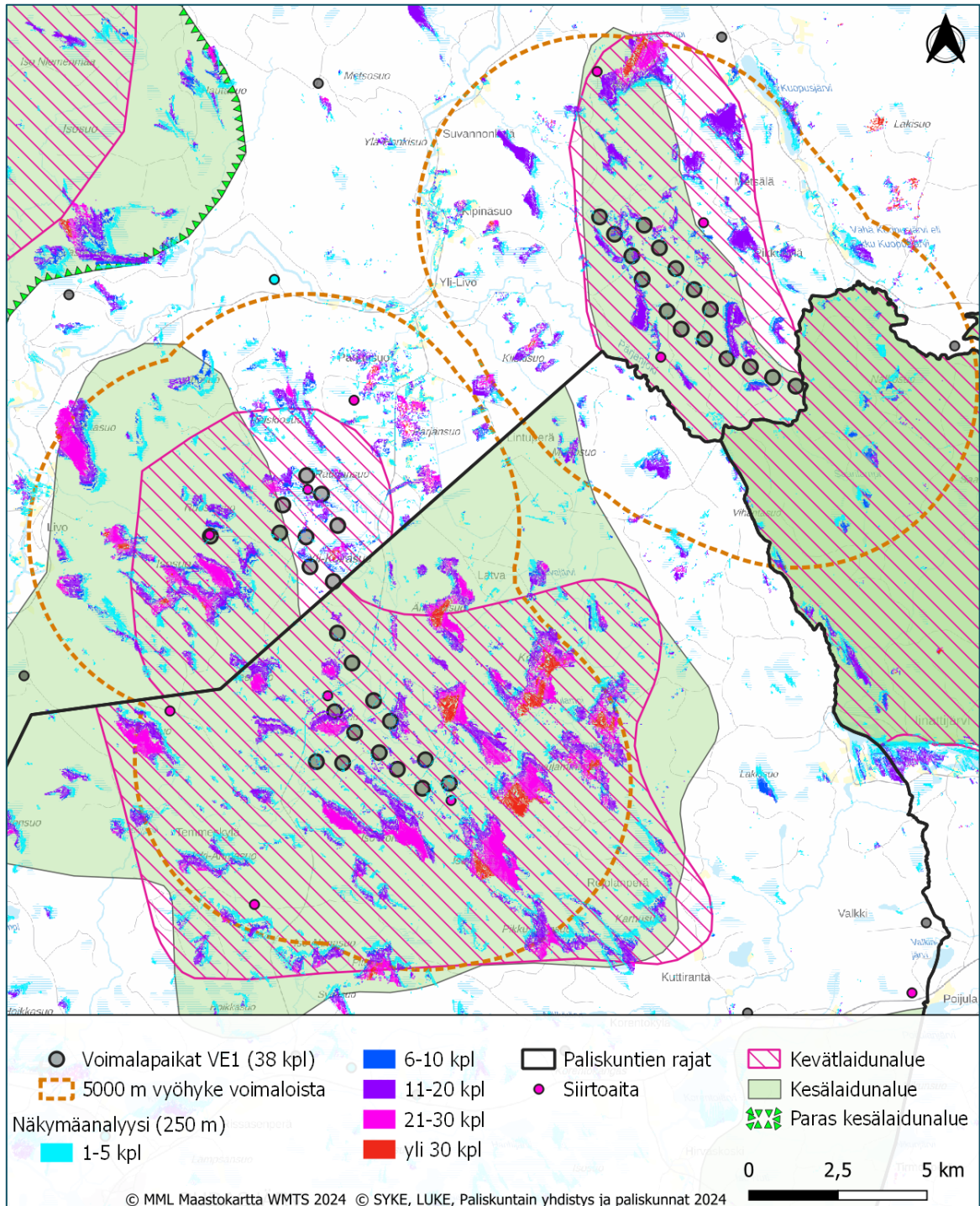
Vaikutukset porojen laiduntenkäyttöön tuulivoimaloiden toiminnanaikana arvioidaan kielteisiksi, sillä tuulivoimaloiden häiriövaikutukset kohdistuvat kevät- ja kesäaikaisille laidunalueille, joilla laiduntaa häiriöille herkempiä yksilöitä. Voimaloiden selkeimmät häiriöalueet ja näkyminen kattavat kohtalaisen 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 tuulivoimapuiston 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 arvioidaan 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.





**Kuva 87.** Hankevaihtoehdon VE1 häiriöalueet (500 m) porojen syys- ja talviajan laidunalueisiin nähden.



**Kuva 88.** 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.

## Vaikutukset poronhoitotyöhön

Jo pienetkin muutokset porojen laidunten käyttöön voivat sekoittaa paliskuntien nykyistä poronhoitojärjestelmää, sillä se on rakentunut mukailemaan porojen laidunkiertoa. Mikäli porot häiriintyvät tuulipuiston 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 lisätöitä, 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 merkkamattomasta 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 ”väärin suuntiin”, mikä lisää tehtävän työn määrää. Poroja voi jäädä myös kokonaan käsittelemättä. Voimaloita ja niiden häiriöalueita sijoittuu Kivarin alueella kolmen ja Pärjän alueella yhden siirtoaitapaikan kohdille. 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 selvyyttä.

Hankealueelle ei sijoitu kiinteitä aitarakenteita ja syyserotuspaikat sijoittuvat yli viiden kilometrin päähän voimala-alueista. Porot vaeltavat syksyisin jo luontaisesti pois päin 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. 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 lisätöiden ja kustannusten nousu on hyvin todennäköistä. Myös porojen paimennustarve hankkeen alussa kasvaa, jotta mahdollisista vaikutuksista ja muutostarpeista saadaan selvyyttä. Haitta poronhoitajille 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 voimat 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 menettämislle 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 lähetyville, 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 merkittävimpanä 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.

## Purkamisen 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.

Tuulipuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset, jotka liittyvät purkutöihin ja muuhun lisääntyvään ihmistöimintaan 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. Tuulipuiston infran rakennettujen alueiden palautumista laidunkäyttöön tuskin tapahtuu tai vähintäänkin kasvillisuuden palautuminen kestää vuosia, mutta hankkeen aiheuttamat laidunmenetykset ovat alkujaankin hyvin vähäisiä. Porojen sopeutumista tuulivoimalueelle 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.

## 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 poronomaaja 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 käyttöikä 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 näkymien maisemassa poistuu kokonaan vasta voimalan purkamisen myötä. Laajemmasta perspektiivistä tarkasteltuna tuulipuiston 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 jatkumisen 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 poronomaajien määrät vaihtelevat 5–187 omistajan välillä ja keskimäärin paliskunnissa on noin 80 poronomaajaa (poromieslehti 1/2024). Vuonna 2023 Pudasjärven Livon paliskunnassa oli 48 ja Pudasjärven paliskunnassa 62 poronomaajaa. 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 herkkyyden 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 poronomaajista. Erityisesti poronhoidon kustannusten kasvu voi edesauttaa elinkeinon kannattavuuden laskua ja jopa loppumista, mutta paliskunnan ja hanketoimijan välisillä kompensatioilla 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.

### 8.19.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaikutusten arvioinnissa esitetyt lievennys- ja kompensatiokeinot ovat ehdotuksia, jotka perustuvat kokemuksiin maankäytön hankkeista poronhoitoalueelta. Kuitenkin juuri Kivarin ja Pärjän alueelle sopivien lievennyskeinojen soveltamisesta on erityisen tärkeää hyödyntää poronhoitajien tietoutta. Laajemmin mahdollisia lievennyskeinoja on esitelty mm. Akordi Oy:n ”Tuulivoimahankeiden 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 metsänhakuissa voisi tarkastella vaihtoehtoja peitteisempään hakkuutapaan voimaloiden häiriöalueilla.

## 8.20 Vaikutukset liikenteeseen ja tiestöön

### 8.20.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

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 Liikennöitävyys selvitys 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 Traficom myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimaloiden sekä niiden perustusten ja asennuskentän rakentamisen aiheuttamat kuljetukset on arvioitu tuulivoimaloiden määrän ja tyyppin perusteella. Lisäksi on arvioitu tarvittavien erikoiskuljetusten määrä erikseen. Yksitysteiden parantamiseen ja uuden tiestön rakentamiseen tarvittavien kuljetusten määrä arvioitiin teiden pituuden perusteella. Käytön aikaisesta liikenteestä saadaan arvio, kun lasketaan oletettavissa oleva huoltokäytien 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 kokonaislisäntyminen ja raskaan liikenteen lisääntyminen tarkastellaan erikseen. Liikenteen lisääntymisen sekä kuljetusten tyyppin perusteella arvioidaan vaikutuksia kuljetusreittien liikenteen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Maanteiden liittymien osalta tehdään tarvittaessa toimivuustarkasteluja.

Tuulivoimapuiston teille ja rautateille mahdollisesti aiheuttamia turvallisuusriskejä tarkastellaan Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen (Liikenneviraston ohjeita 8/2012) perusteella. Turvallisuusvaikutuksia lentoliikenteelle arvioidaan tarkastelemalla tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikoihin. Arvioinnissa hyödynnetään Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ohjeistusta sekä tietoja lentoasemakohtaisista lentoesterajoitusalueista.

Sähkösiirron 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.

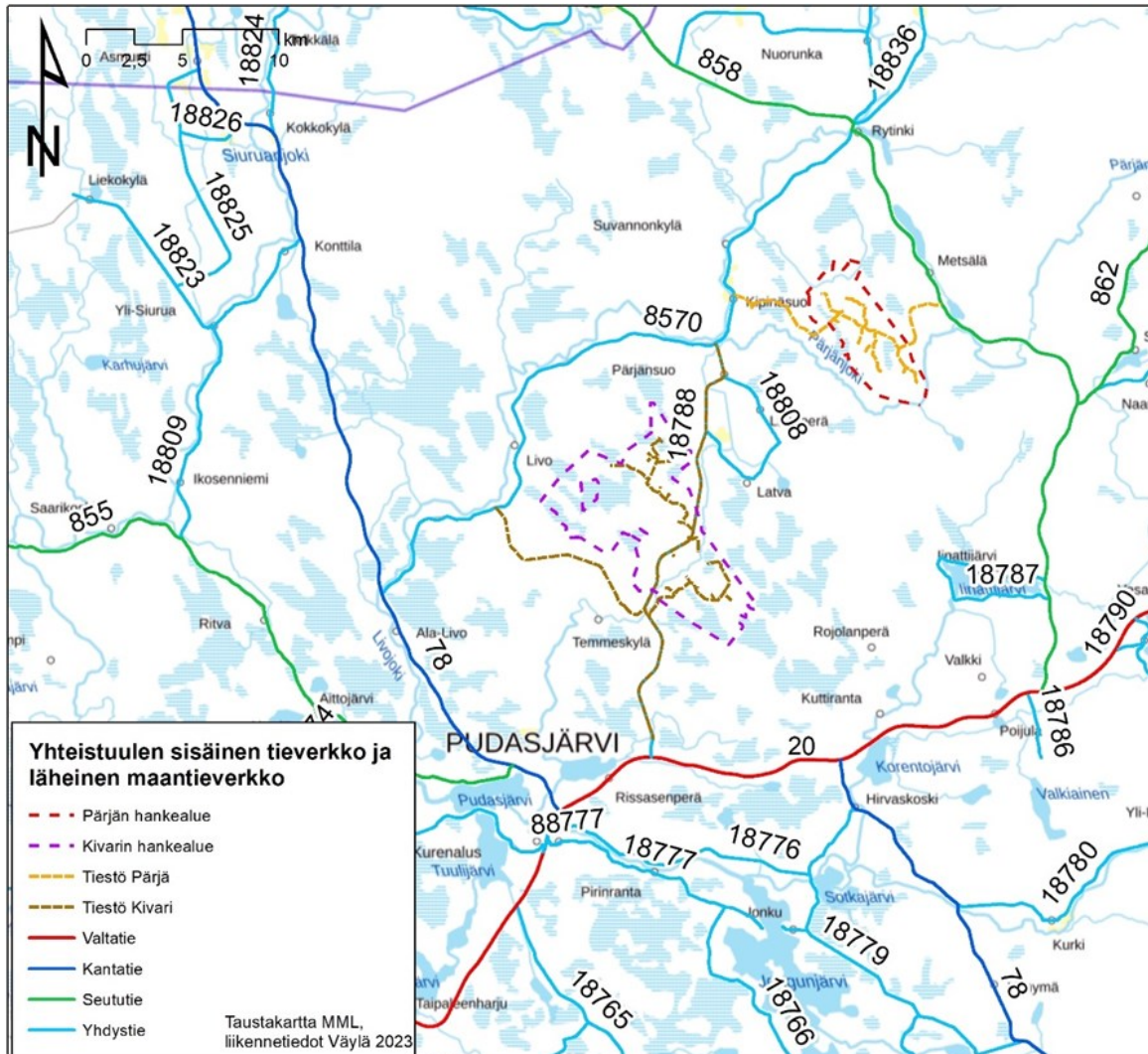
Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

## 8.20.2 Nykytilanne

### Tieliikenne

Kivari etelä kaava-alueen pohjoispuolella kulkee yhdystie 8570 (Saraskyläntie) lähimmillään noin 8 kilometrin etäisyydellä. Kaava-alueen länsipuolella kulkee myös kantatie 78 (Ranuantie) noin 12 kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Kaava-alueen pohjoisreunaa kulkee pohjois- eteläsuunnassa yhdystie 18788 (Kivarintie). Kaava-alueen koillispuolella kulkee yhdystie 18808 (Pärjänsuontie), noin kolmen kilometrin etäisyydellä kaava-alueesta. Kaava-alueen eteläpuolella kulkee valtatie 20 (Kuusamontie). Kaava-alueella sijaitsee useita

yksityis- ja metsäautoteitä yhdysteiltä 18788 ja 8570. Ällintie kulkee yhdysteiden 18788 ja 8570 välillä ja kuuluu hankkeessa parannettavaan yksityistieverkkoon.

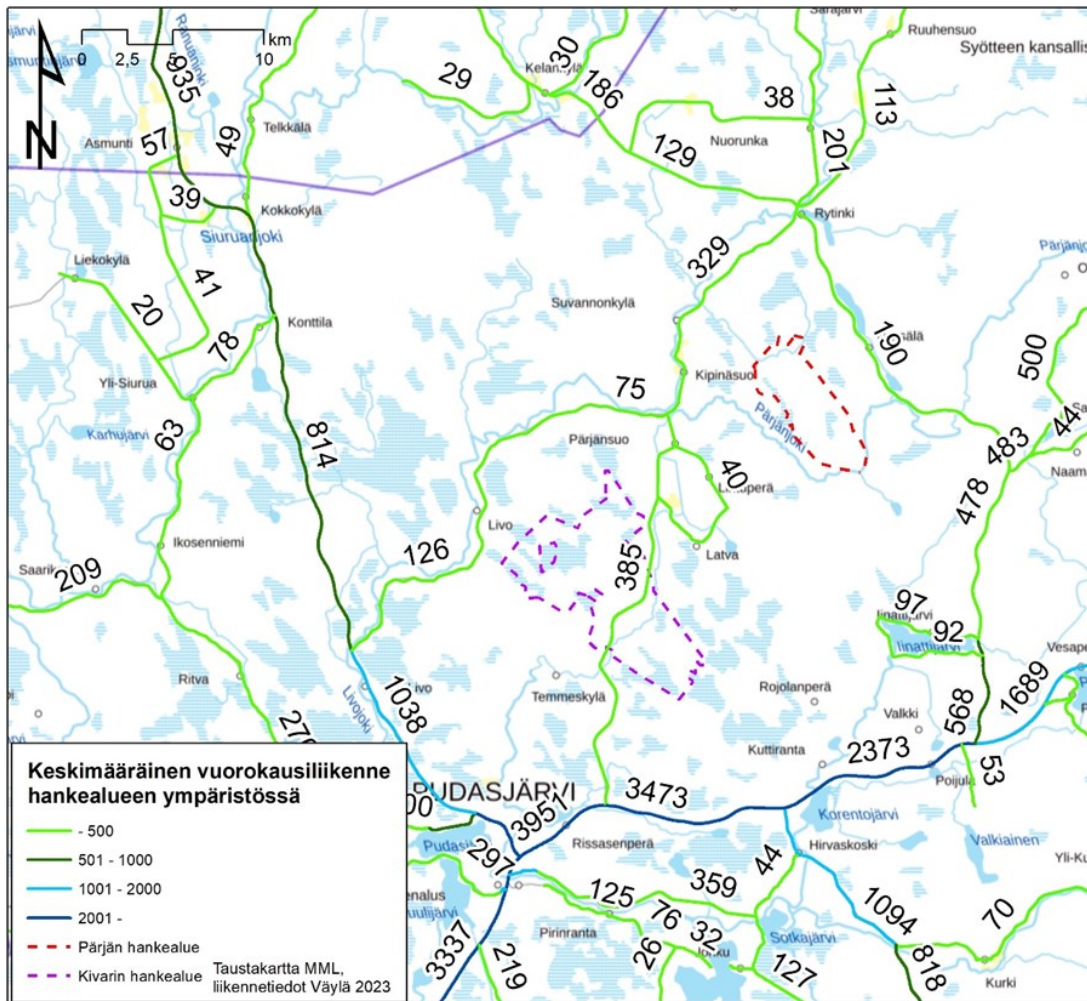


**Kuva 89.** Yhteistuulen hankealueita ympäröivät maantiet

Kantatien 78 keskimääräinen vuorokausiliikenne kaava-alueen läheisyydessä on noin 810–2 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 6–10 %. Yhdystien 8570 keskimääräinen vuorokausiliikenne kaava-alueen läheisyydessä on noin 75–330 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja raskaan liikenteen osuus on noin 8–11 %. Yhdystien 18788 keskimääräinen vuorokausiliikenne kaava-alueen 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 kaava-alueen läheisyydessä 130–190 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus on noin 10–13 %. Liikennemäärät on esitetty tarkemmin seuraavassa taulukossa. Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät kaava-alueen ympäristössä on esitetty myös kuvassa 91.

Taulukko 35. Maanteiden liikennemäärät Yhteistuulen hankealueen 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



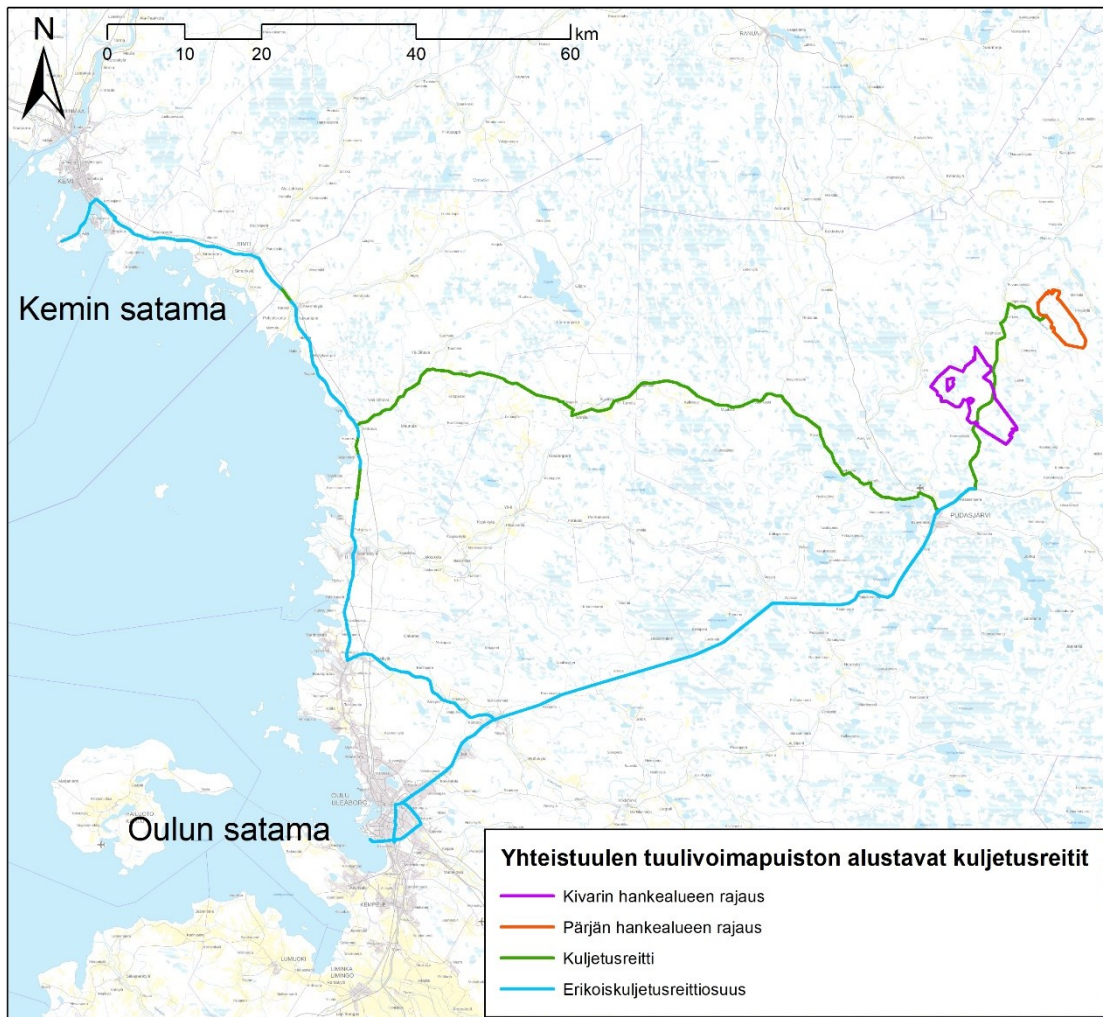
**Kuva 90.** Keskimääräinen vuorokausiliikenne kaava-alueen ympäristössä.

Kantatien 78 nopeusrajoitus kaava-alueen ympäristössä on pääosin 100 km/h. Valtatien 20 läheisyydessä kantatien 78 nopeusrajoitus on paikoin 60 km/h ja 40 km/h. Yhdystien 8570 nopeusrajoitus kaava-alueen 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 kaava-alueen 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 kaava-alueen itäpuolella. Seututien 858 nopeusrajoitus kaava-alueen pohjoispuolella on paikoin myös 60 km/h tai 100 km/h. Kaava-alueita 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 kaava-alueen 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. Kaava-alueita ympäröivällä maantieverkolla, joka toimii todennäköisimpänä kuljetusreitteinä ei ole ollut voimassa kelirikon aiheuttamia painorajoituksia tarkasteltuna ajanjaksona 2010–2020.

Kaava-alueen läheisyydessä ei kulje rautateitä. Lähimmät rataosuudet ovat kaava-alueesta noin 100 km etäisyydellä.

Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa kaava-alueelle tai sen läheisyyteen ei ole osoitettu tie- tai ratahankkeita. Kaava-alueelle ei ole tiedossa myöskään muita liikennehankkeita

Kaava-alueita lähimmät satamat ovat Oulun ja Kemin satamat. Oulun satamasta Kivarin hankealueelle on noin 110 km. Kemin satamasta Kivarin hankealueelle on noin 170 km käyttämällä seututietä 855 osana kuljetusreittiä. Seututiellä 855 on kaksi huonokuntoista siltaa, jotka voivat toimia rajoitteena erikoiskuljetukselle. Mikäli kuljetukset Kemin satamasta toteutetaan Oulun ja valtatie 20 ja erikoiskuljetusreitistön kautta, kuljetusmatkat hankealueille kasvavat noin 190–215 kilometriin. Oulun satamasta suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon reitteihin kuuluva kuljetusreitti on yhdystieltä 8155 (Poikkimaantie) valtatie 4 ja valtatie 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 käännetään 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 91.** Alustavia kuljetusreittivaihtoehtoja hankealueille.

## 8.20.3 Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

### Tuulivoimapuiston rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset liikenteeseen aiheutuvat rakentamisen aikana. Liikennemäärät lisääntyvät rakentamisaikana Kivarin 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.

## Vaikutuskohteen herkkyys

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 aiheutuvalla 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 aiheutuvalla 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 78 herkkyys tuulivoimahankkeesta aiheutuvalla 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 aiheutuvalla liikenteen lisääntymiselle arvioidaan kohtalaiseksi.

## Muutoksen suuruusluokka

Molempien tuulivoimapuistojen (Pärjä ja Kivari) rakentaminen aiheuttaa teille yhteisvaikutuksen liikennemäärien osalta, joten Yhteistuulen tuulivoimapuistojen liikennevaikutuksia on tarkasteltu tässä kappaleessa kokonaisuutena. Molempien tuulivoimapuistojen liikennevaikutuksia on ennakoitu kohdistuvan yhdystielle 18788 ja 8570 sekä valtatielle 20. Kantatielle 78 ennakoitaan kohdistuvan pääasiassa Kivarin liikennevaikutuksia ja seututielle 585 ennakoitaan kohdistuvan lähinnä Pärjän liikennevaikutuksia, jolloin näiden teiden ennakoituiden liikennemäärät ovat hieman yhdysteitä 18788, 8570 ja valtatie 20 pienemmät.

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy tuulivoimapuiston 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 hankealueilla ja niiden läheteillä ja liikennettä on arviolta noin 30–110 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen loppuvaiheessa, kun rakennetaan tuulivoimaloiden perustukset ja itse voimalat, tuulivoimapuistoihin johtavien Ällintien, Kipinäsuontien ja muiden yksityisteiden sekä todennäköisesti yhdysteiden 8570, 18788 ja valtatie 20 liikenne lisääntyy arviolta noin 30–40 ajoneuvolla vuorokaudessa. Seututien 858 liikenne lisääntyy arviolta noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa ja kantatie 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. Tuulivoimapuiston läheisten maanteiden liikennemäärien kasvua on tarkasteltu koko rakentamisajan liikenteen mukaan, joka sisältää raskaan liikenteen hiljaisemmat ja vilkkaammat ajat.

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.

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.

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 hankealueiden 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.

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.

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.

Taulukko 36. Raskaan liikenteen lisääntyminen hankealueiden (Pärjä ja Kivari) läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys
Numero	Osuus	Raskaita ajoneuvoja / vrk
		Pärjä ja Kivari
8570	Kt 78 – Rytinki (st 858)	30–110
18788	Pärjäniemi (yt 8570) – vt 20	30–110
20	Pudasjärvi keskusta – Alakangas (yt 18786)	30–110
585	Petäjajärvi – St 862	10-40
78	Perunsaari (yt 18825) – Vt 20	20-70



Taulukko 37. Liikenteen lisääntyminen hankealueiden (Pärjä ja Kivari) läheisyydessä.

Tie		Hankkeen aiheuttama liikennemäärien lisäys	
Nu- mero	Osuus	Lisäys verrattuna kokonaisliikennemäärään	Lisäys verrattuna raskaiden ajoneuvojen määrään
		Pärjä ja Kivari	Pärjä ja Kivari
8570	Kt 78 – Livo, Kirsiojantie	23–85 %	230–850 %
	Livo, Kirsiojantie – Pärjänniemi (yt 18788)	40–147%	180–650 %
	Pärjänniemi (yt 18788) – Rytinki (st 858)	9–33 %	110–390 %
18788	Pärjänniemi (yt 8570) – vt 20	8–28 %	100–370 %
20	Pudasjärvi keskusta – Ranuantie (kt 78)	1–2 %	7–24 %
20	Ranuantie (kt 78) – yt 18788	1–3 %	9–31 %
20	yt 18788 - Korentokangas	1–3 %	8–29 %
20	Korentokangas – Alakangas (yt 18786)	1–5 %	15–55 %
858	Petäjajärvi – Posonpalo (yt 18834)	5–21 %	48–190 %
858	Posonpalo (yt 18834) – Rytinki (yt 8570)	8–31 %	71–290 %
858	Rytinki (yt 8570) – St 862	5–21 %	56–220 %
78	Pernunsaari (yt 18825) – Kivikangas (yt 8570)	2–9 %	33–120 %
78	Kivikangas (yt 8570) – Pudasjärvi (st 855)	2–7 %	18–64 %
78	Pudasjärvi (st 855) – vt 20	1–3 %	10–33 %

### Vaikutusten arviointi ja merkittävyys

Määrällisesti ja suhteellisesti liikenne lisääntyy eniten Kivarin hankealueen läheisyydessä Ällintiellä ja muilla yksityis- ja metsäautoteillä. Kiviainekuljetukset pyritään mahdollisuuksien mukaan saamaan hankealueelta lähialueilta, jolloin ne eivät laajalti lisääisi hankealueen ulkopuolista liikennettä. Muut kuljetukset käyttävät hankealueen ympäristön maanteitä niiden saapumis- ja poistumissuunnista riippuen. Todennäköisesti kuljetusreiteinä 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 valtatieä 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 maanteilla 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 kävelen 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. Yhdysteille 18788 ja 8570 ja valtatielle 20 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. Kantatielle 78 kohdistuvan liikennevaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi.

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

#### 8.20.4 Tuulivoimapuiston toiminnan aikaiset vaikutukset

Tuulivoimapuiston 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.

## 8.20.5 Tuulivoimapuiston toiminnan lopettamisen vaikutukset

Tuulivoimapuiston 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.

## 8.20.6 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille

Kivarin hankealueen 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.

Liikenneviraston Tuulivoimalaohjeen mukaiset minimietäisyydet eivät alitu.

Tuulivoimaloilla ei ole vaikutuksia tarkastellun tieverkon näkemäolosuhteisiin eikä liikenneturvallisuuteen tuulivoimahankkeen toiminnan aikana

## 8.20.7 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 alitus- ja lopetusajan kohtien 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 tieverkoon kohdistuvaa rasitusvaikutusta pienentää.

## 8.21 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin

### 8.21.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimalat voivat korkeina rakennelmina aiheuttaa turvallisuusriskin lentoliikenteelle. Tämän vuoksi jokaiselle tuulivoimalalle tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämä lentoestelupa ennen voimalan rakentamista.

Tuulivoimahankkeiden yhteydessä huomioidaan myös mahdolliset vaikutukset tutka- ja viestintäyhteyksiin (esimerkiksi meri- tai ilma- valvontatutkat, 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 lähettimestään ja TV-vastaanottiin, lähettimen signaalin voimakkuudesta ja suuntauksesta sekä maastonmuodoista ja muista mahdollisista esteistä lähettimen ja vastaanottimen välillä. Digitaalisissa lähetyksissä häiriötä on esiintynyt vähemmän kuin analogisissa.

Lentoliikenteen turvallisuusvaikutusten osalta on tarkasteltu tuulivoimaloiden sijoittumista suhteessa lentoasemiin ja muihin lentopaikkoihin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien ohjeistuksen sekä lentoasemakohdistusten 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.

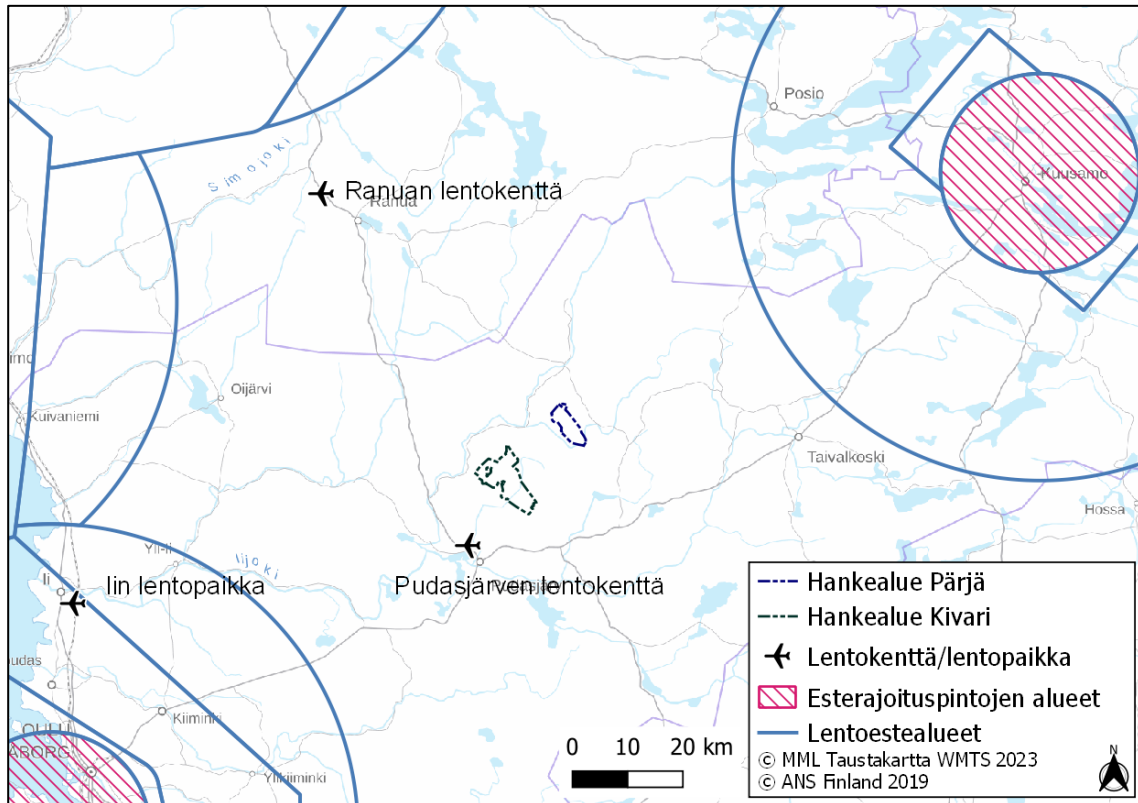
Vaikutuksia ilmailuturvallisuuteen, tutkien toimintaan ja viestintäyhteyksiin on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä HTM Olli Poutanen.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

### 8.21.2 Nykytila

#### Lentoliikenne

Kivari etelä kaava-alueetta lähin lentokenttä on Pudasjärven lentokenttä, joka sijaitsee alueen lounaispuolella, noin 11,6 kilometrin etäisyydellä lähimmästä kaava-alueella sijaitsevasta voimalasta. Kaava-alue ei sijoitu lentoestealueille tai esterajoituspintojen alueelle. Lähin kevytlentopaikka on lissä yli 80 kilometrin etäisyydellä lähimmistä voimaloista.



**Kuva 92.** Lentoestealueet, esterajoituspintojen alueet ja lähimmät lentokentät/lentopaikat Kivarin ja Pärjän hankealueiden ympäristössä.

## Tutkat

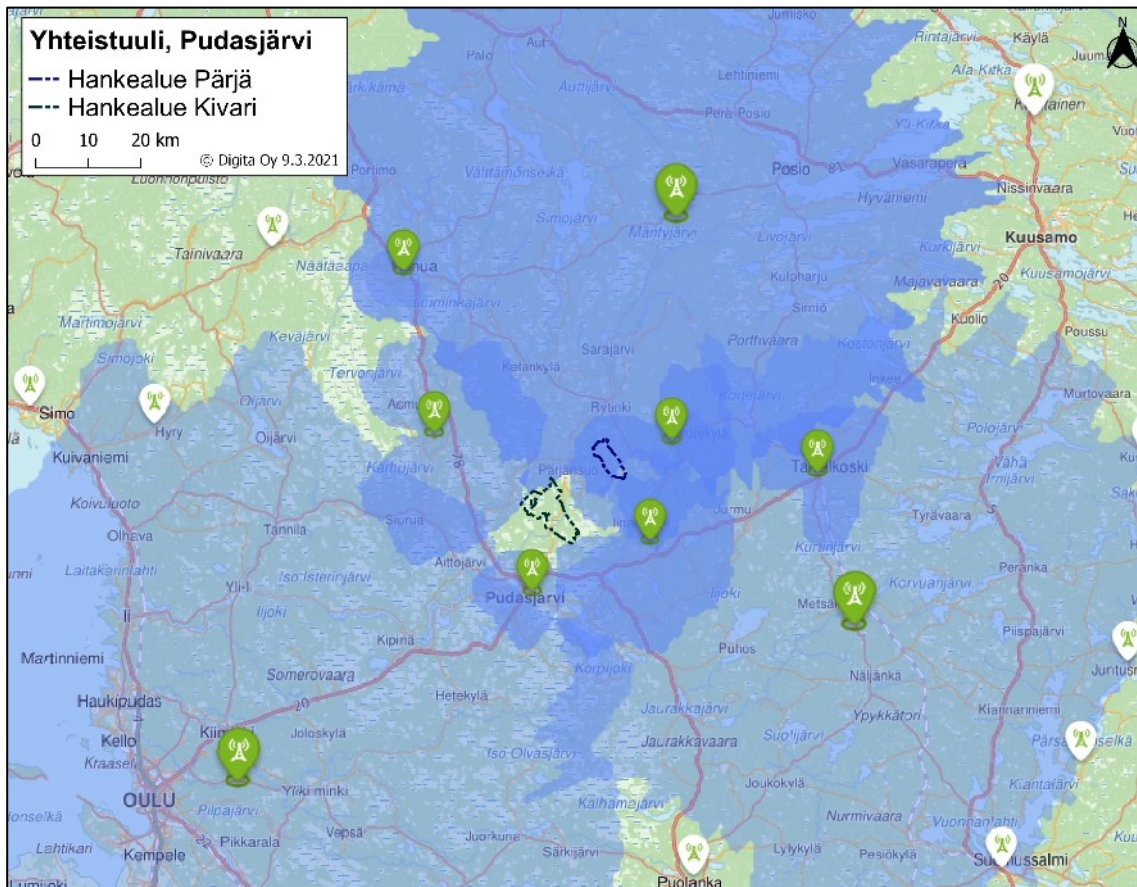
Tuulivoimahankkeissa tulee puolustusvoimilta pyytää lausunto hankkeen vaikutuksista puolustusvoimien tutkien toimintaan. Yhteistuulen hankkeesta on saatu Puolustusvoimien pääesikunnalta puoltava lausunto 35 kappaleelle 300 metriä korkeita voimaloita Kivarin hankealueelle.

Ilmatieteenlaitoksen lähin säätutka sijaitsee Utajärvellä lähimmillään noin 86 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän kaava-alueesta (Ilmatieteen laitos 2023a).

## Viestintäyhteydet

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriöitä antenni-tv –vastaanottoon mikäli tuulivoimalat sijoittuvat lähin antennin ja vastaanottimen väliin. Digita Oy:n TV:n karttapalvelun mukaan hankealueen läheisyydessä tv-vastaanotto tapahtuu useilta eri asemilta ja täyteasemilta.

Kivari etelä kaava-alueella antennivastaanoton aluetta ei ole.



**Kuva 93.** Antenni-tv –vastaanotto hankealueiden ympäristössä (Digita Oy 9.3.2021, tilanne tarkistettu 27.11.2023).

### 8.21.3 Vaikutukset ilmailuturvallisuuteen

Tuulivoimapuistot edellyttävät ilmailulain (864/2014 158 §) mukaisen ilmailuhallinnon myöntämän lentoesteluvan, joka tulee olla kaikkien yli 30 metriä korkeiden laitteiden, rakennusten, rakennelmien tai merkien rakentamiseen. Tuulivoimapuistojen osalta lupaa haetaan voimalakohtaisesti erikseen jokaiselle voimalalle. Päätöksen lentoesteluvasta antaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Lentoestelausuntoa ja mahdollista lentoestelupaa haetaan vasta lopulliseen toteutus suunnitelmaan 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.*

Kivarin hankealue ei sijaitse lähimpien suurempien lentokenttien, Oulun lentokentän ja Kuusamon lentokentän, lentoesterajoitusalueella. Lähimpänä sijaitsee Pudasjärven lentokenttä, 11,6 kilometrin etäisyydellä Kivarin hankealueesta. 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 hankealueella on vaikutuksia Pudasjärven lentokentän käyttäjiin erityisesti matalallakin tapahtuvan harrastustoiminnan, kuten purjelennon, pienillä koneilla tehtävän moottorilennon ja riippuliidinlennon kannalta. Pudasjärven lentokentän ja tuulipuiston 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 hankealueen vaikutukset ilmailuturvallisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi.

#### 8.21.4 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 päivitettyillä 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.

#### 8.21.5 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 94).

Kivarin hankealue sijoittuu neljän antenni-tv-aseman väliin. Tuulivoimaloiden vaikutus antenni-tv-lähetysten kuuluvuuteen arvioidaan yksistään Kivarin osalta vähäiseksi. Toteutusvaihtoehdossa, jossa Kivarin ja Pärjän alueet toteutuvat molemmat, hankealueiden väliin jäävään Pärjänsuon kylään mahdollisesti muodostuvia signaalihäiriöitä tulee valmistautua korjaamaan. Kokonaisvaikutus arvioidaan vähäiseksi, kielteiseksi.

### 8.21.6 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankealueen ympäristössä ennakoitulla antenni-TV:n näkyvyyden ongelma-alueella voidaan toteuttaa hankkeen suunnittelun edetessä signaalivoimakkuuden maastomittaukset, joilla voidaan varmistua alueen signaalivoimakkuudesta ennen toteutusvaihetta (referenssimittaus). Koska häiriövaikutukset voidaan todeta vasta tuulivoimapuistojen ollessa valmiita ja roottorien pyöriessä, hankevastaava teettää uudet mittaukset signaalivoimakkuudesta 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 lähetyverkkoa tai lisäämällä uusi täytelähetinasema. Yksittäistapauksissa on mahdollista siirtää 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)*

## 8.22 Vaikutukset yleiseen turvallisuuteen ja arvio ympäristöriskeistä

### 8.22.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tuulivoimapuistot 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 tuulivoimapuistossa 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.

Riskien arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempia kokemuksia tuulivoimapuistohankkeista sekä kirjallisuudesta saatuja tietoja turvallisuudesta ja rakentamisesta. Rakentamisen aikaisia riskejä ja toiminnan aikaisia riskejä on käsitelty erikseen.

Hankkeen turvallisuus- ja ympäristöriskejä on arvioinut FCG Finnish Consulting Group Oy:stä HTM Olli Poutanen.



## 8.22.2 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 rakentamisaikainen 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 tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Voimaloiden kierrätettävyyssasteen arvioidaan tulevaisuudessa olevan korkea. Toistaiseksi suurimmat kierrätettävyyden haasteet liittyvät voimalasiipiin, joissa käytetään lasikuitua ja epoksiliimaa. 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 käytettäväksi. 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 (2023), jonka yhteydessä on myös arvioitu tuulivoimalan rakentamisessa käytettyjen materiaalien kierrätettävyyttä.

Materiaali	Arvio kierrätettävyydestä [%]	Hyödyntämismenetelmä ja huomioita
<b>Betoni</b>	50 – 100	Hyödyntäminen maarakentamisessa murskeena tai loppusijoittaminen kaatopaikalle
<b>Teräs ja rauta</b>	80 – 100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
<b>Alumiini</b>	80 – 100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
<b>Kupari</b>	80 – 100	Kierrätys raaka-aineena uuden teräksen valmistuksessa
<b>Polymeerit</b> (mm. kaapelien muovit)	0	Poltto tai kaatopaikka
<b>Lasi- ja hiilikomposiitit</b>	0 – 65 <sup>1</sup>	Poltto, hyödyntäminen sementin valmistuksessa (energiana ja raaka-aineena), komposiiteissa tai loppusijoitus poikkeusluvalla kaatopaikalle
<b>Elektroniikka</b>	0 – 86 <sup>2</sup>	SER-jätteen toimitus hyödyntäjille. Murskaus, materiaalien erottelu, materiaalien kierrätys (erityisesti metallit) ja hyödyntämiskelvottoman jakeen poltto.
<b>Magneetit</b>	0 – 80	Kestomagneetit voidaan hyödyntää pienenä määränä joko suoraan uusien magneettien tuotantoprosessissa tai toimittaa raaka-aineen jalostajille, jolloin ne sulatetaan puhtaammaksi raaka-aineeksi.
<b>Öljy- ja jäähdytysneste</b>	0 – 80 <sup>3</sup>	Poltto tai jäteöljyn kierrätys

- *Tuulivoimayhdistyksen selvityksessä esitetyt tuulivoimalan valmistuksessa käytettävät materiaalit ja arvio niiden hyödynnettävyydestä (Tuulivoimayhdistys 2023)*

### 8.22.3 Vertailu tuulivoimalan perustusten purkamisen vaikutuksista

Tuulivoimalan perustukset voidaan joko jättää paikoilleen ja maisemoida peittämällä näkyvät osat maa-aineksellä tai purkaa osittain tai kokonaan ja viimeistellä maataytöllä.

Mikäli perustukset puretaan, todennäköisesti perustukset purettaisiin räjäyttämällä, johon liittyy ympäristöriskejä esimerkiksi räjähdysen 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 ilmasto.

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, 2023) Vaikka purkutyo aiheuttaa kuormitusta, talteen saatava teräs saadaan jälleen kiertoön, 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 ratkaisee tai ainakin ohjaa menettelytapoja käytännön tasolla.

#### 8.22.4 Toiminnan aikaiset onnettomuusriskit

Toiminnan ajalle laaditaan toiminta-ajan turvallisuusohje.

##### 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 satuisi todennäköisimmin kovalla myrskytuulella, jolloin on oletettavaa, että tuulivoimaloiden lähistöllä ei ole liikkujia, jotka voisivat loukkaantua putoavista osista.

##### 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 lappojen alle eli voimalan roottorin halkaisijan sisäpuolelle, mutta pyörivistä lavoista irtoava jää voi lentää kauemminkin. Käytännössä mahdollisen riskialueen voi laajimmillaan muodostaa etäisyys, joka on voimalan tornin korkeuden ja roottorin halkaisijan yhteenlaskettu pituus. Yhteistuulen hankkeessa tämä etäisyys on noin 400 metriä. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2023d)

Jään muodostumisen todennäköisyys vaihtelee alueittain. Suomessa jään muodostumisen mahdollisuus tulee huomioida tuulivoimapuiston suunnitteluvaiheessa. Mikäli suunnitellulla tuulivoima-alueella jäätämiskatku, 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)

Tuulivoimapuistoalueella 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.

Yhteenvedona 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 terveystaamukset. Lisäksi mahdollisista riskeistä on ilmoitettava käyttäjälle, mikäli sellaisia on.

## **8.22.5 Voimaloiden turvallisuusvaikutukset teille**

Tuulivoimapuiston kaikki voimalat ovat yleisistä teistä kauempana kuin mitä Liikenneviraston ohjeessa (2012) on esitetty tuulivoimaloiden vähimmäisetäisyydeksi maanteistä.

## **8.22.6 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 voimalatyyppiin on asennettavissa automaattinen sammutuslaitteisto, joka sammuttaa konehuoneessa havaitut palon-  
alut.

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.

### 8.22.7 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 jäähdytysnesteen 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 kulkeutumisen riski ympäristöön huollon yhteydessä arvioidaan merkityksettömäksi ja paikalliseksi.

Tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuiston tai rakennus- ja huoltoteiden alueella. Perustusten ja maakaapeleiden jättäminen maahan tuulivoimaloiden purkuvaiheessa vähentää maa-ainesten huuhtoutumista pinta- ja pohjavesiin.

Tuulivoimapuisto ei sijaitse luokitelluilla pohjavesialueilla.

### 8.22.8 Vaikutukset vaaratiedotteiden saatavuuteen

Tuulivoimalat voivat aiheuttaa häiriötä viestiyhteyksiin ja siten välillisesti vaikuttaa vaaratiedotteiden saatavuuteen. Tuulivoimalat voivat aiheuttaa merkittävää haittaa antenniv-vastaanottoon etenkin sijoituessaan lähetyksiaseman ja kiinteistön väliin. Aihetta on käsitelty tarkemmin edellisessä luvussa (luku 8.21). Tuulivoimaloiden aiheuttamat viestiyhteyksiin liittyvät häiriöt tulee tunnistaa ja niihin tulee reagoida, jotta kriittisten viestiyhteyksien heikentyminen voidaan estää.

### 8.22.9 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 kulumisen vaihtelee tapauskohtaisesti, mutta yleisesti voidaan todeta kulumisen olevan hyvin pinnallista Suomen olosuhteissa, vuositasolla arviolta joitain satoja grammoja. Lapojen komposiittimateriaali on erittäin hyvin kulutusta kestävä, 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)

## 8.22.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Tuulivoimapuistot 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 viranomais määräykset, 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 turvallisuus-koulutusta. 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 jäädästä.

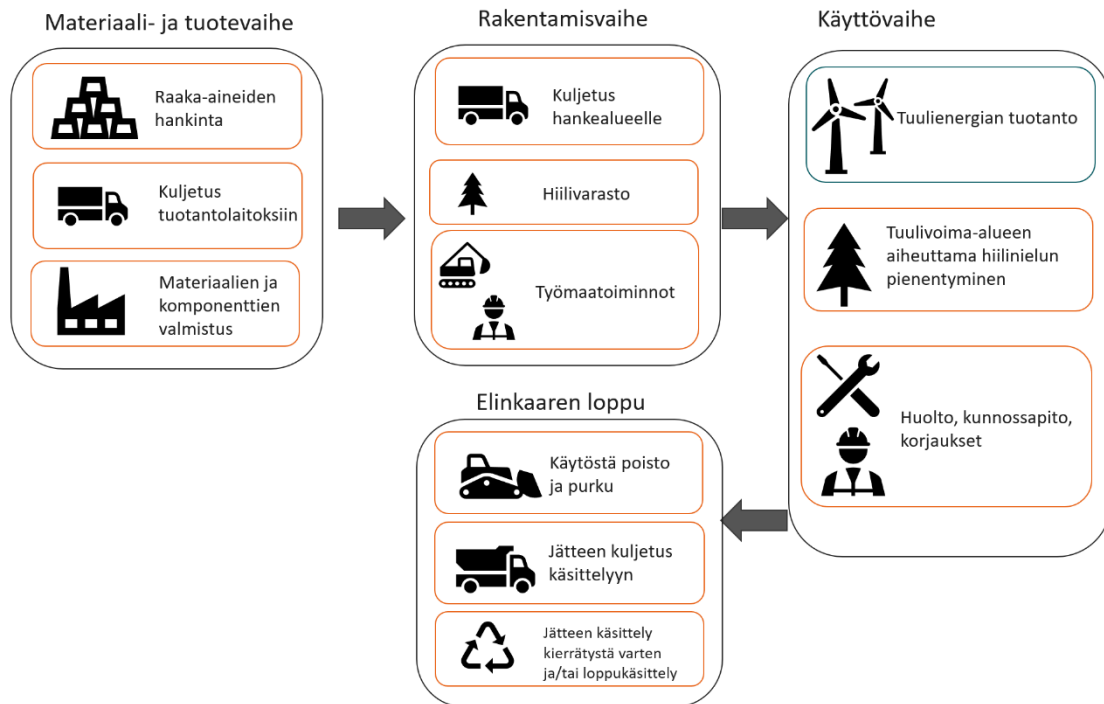
Purkuvaiheen ympäristövaikutuksia voidaan vähentää jättämällä perustukset ja maakaapelit maahan.

Tuulivoimaloiden aiheuttaman mikromuovipäästön kokoluokka on hyvin vähäinen muihin mikromuovilähteisiin verrattuna, eikä tarvetta haitallisten vaikutusten vähentämiseen arvioida olevan.

## 8.23 Vaikutukset ilmastoon

### 8.23.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Kivarin tuulivoimahankkeen elinkaari koostuu ilmastovaikutusten arvioinnin näkökulmasta kuvan 95 neljästä keskeisestä vaiheesta. Nämä vaiheet ovat materiaali- ja tuotevaihe, rakentamisvaihe, käyttövaihe sekä käytöstä poistamisen vaihe. Hiilijalanjäljellä kuvataan näistä vaiheista aiheutuvien ilmastopäästöjen summaa.



**Kuva 94.** Tarkasteltavan tuulivoimahankkeen elinkaaren kuvaus.

Ilmastopäästöihin ja hiilen sidontaan liittyvän hillintänäkökulman lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu, miten ilmaston lämpeneminen vaikuttaa Kivarin 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.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

Arvioinnissa käytetyt lähtötiedot ja tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusarvioinnin ja päästölaskennan kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot ovat koottu seuraavaan taulukkoon.

**Taulukko 38.** Yhteistuulen tuulivoimahankkeen (Pärjä ja Kivari) ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta keskeiset piirteet ja lähtötiedot.

Kuvaus	Määrä	Yksikkö
Voimaloiden lukumäärä vaihtoehdoissa	VE1: 38 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 Keminsatamista. Kuljetusmatkat ovat 110–175 km*. *Arvioinnissa käytetään etäisyytenä 146 km	km
Tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi	2028	
Tuulivoima-alueen ja sähkönsiirtoinjan kohdalta poistuva metsämaa ja sen pinta-ala	<b>Tuulivoima-alueen</b> (n. 2 ha/tuulivoimala, tiestö ja sähköasema): VE1: 84,5 VE2: 49,5	ha

### 8.23.2 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 aktiivisuudatan kertomista asianmukaisella ominaispäästökertoimella. Ilmastovaikutuksia on arvioitu tuulivoimahankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla.

Päästömäärät on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO<sub>2</sub>ekv), jolla voidaan kuvata eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta. Hankkeen vaikutusta ilmastomuutokseen 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.

### 8.23.3 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 materiaolimäärästä on betonia. Teräksen osuus on noin 20 % loppuosan ollessa lähinnä muita metalleja, polymeerejä ja lasia sekä muita keraameja. Määräarviointit 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 yksikkötehoiltaan 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<sub>2</sub>ekv/johtokilometri perustuu 20 kV:n keskijännitemaakaapelin päämateriaalien kuparin, alumiinin ja erilaisten polymeerien keskimääräisiin määriin ja CO2datan (2023) kaltaisten avoimien elinkaaritietokantojen materiaalien päästökeroointietoihin.

Tuulivoima-alueen sisäiseen sähkönsiirtoon ja verkkoon liittymiseen tarvitaan maakaapeleiden lisäksi sähköasema ja puistomuuntamoja, mutta niiden materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä ei ole arvioitu tässä arvioinnissa. Suurin osa sähköaseman jalanjäljestä aiheutuisi rakenteiden sisältämästä teräksestä ja betonista.

#### 8.23.4 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-as-teeksi on oletettu 50 %, koska paluukuljetusten hyödyntämisestä ei ole tässä vaiheessa tietoa.

Muille kuljetuksille ei ole laskettu ilmastopäästöjä. Kiviaineisten osalta tämä rajausta 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<sup>3</sup>:n kiviainemäärällä arviolta 300–400 tonnin CO<sub>2</sub>ekv suuruisia rakentamisvaiheen lisäpäästöjä.

Tarkastelun ulkopuolella ovat kuljetusrajan 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 CO<sub>2</sub>datan (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 CO<sub>2</sub>datasta (2023).

Rakentamisen osalta ilmastovaikutusten arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laskennassa tarvittavien tietojen puuttumisen vuoksi teiden yhteyteen kaivettavien sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavien kaapelien ojankaivuun ja asennus sekä sähköaseman rakentaminen. Rakentamisvaiheessa syntyvien jätteiden käsittelystä ja kierrätyksestä aiheutuvia energia- ja prosessiperäisiä ilmastovaikutuksia ei ole myöskään tarkasteltu.

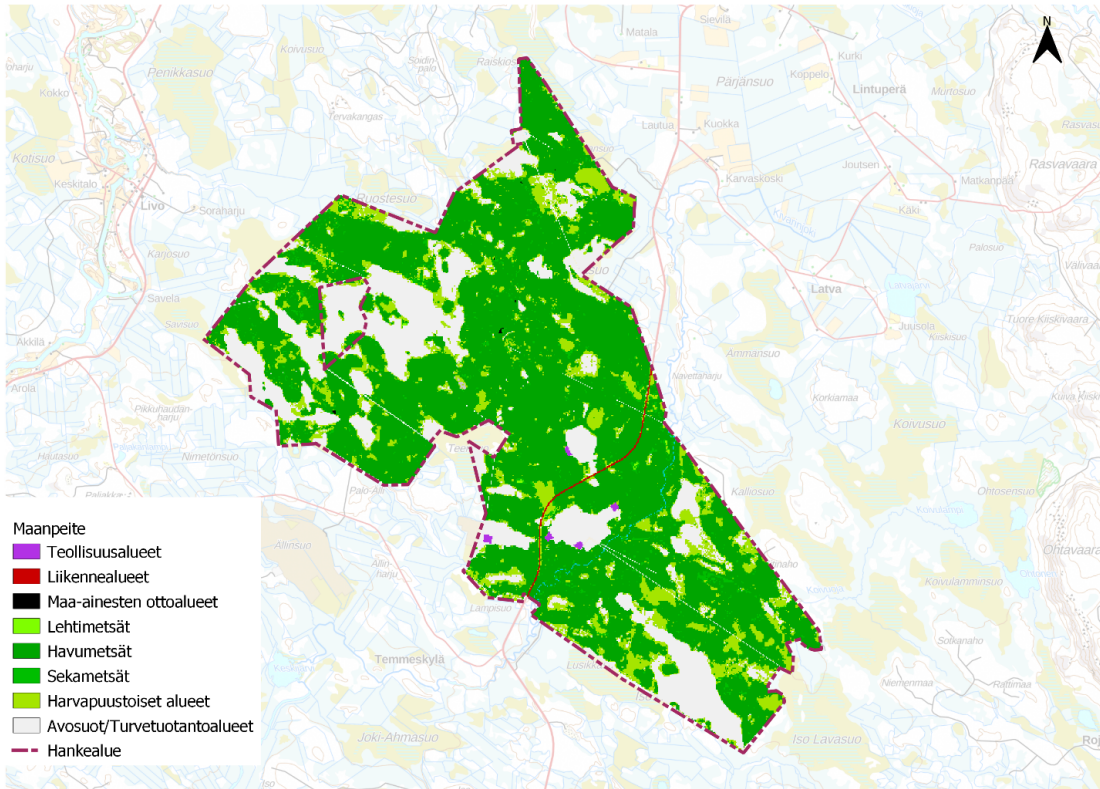
### 8.23.5 Tuulivoima-alueen hiilivarasto ja – nieluvaikutukset

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 rakentamiseen 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 runkokuun hiilisisällön avulla. Puuston keskitalavuutena metsämaalla on käytetty Pohjois-Pohjanmaata koskevaa tilastotietoa 103 m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/ha/vuosi (Luonnonvarakeskus, 2023).



**Kuva 95.** Yhteistuulen Kivarin hankealueen Corine Land Cover 2018- aineiston mukainen maanpeite- luokitus, joka perustuu vuoden 2019 kartoitusaineistoon

Yhteistuulen tuulivoima-alueen rakentamisen myötä tapahtuvan hiilivarastojen ja -nielujen muutoksen ilmas- tovaikutuksia 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 ilmas- tonäkökulmasta iso merkitys, sillä se laskee pohjaveden pintaa ja turvekerroksen hajoamisesta syntyy hapel- lisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjä.

Arvioinnissa ei huomioida tuulivoima-alueen rakennusvaiheen maanmuokkausten vaikutuksia maaperähii- leen. Syynä tähän on tarvittavien maaperätietojen puuttumisen lisäksi laskennallisen arvioinnin haasteelli- suus.

### 8.23.6 Tuulivoima-alueen käyttövaihe

Yhteistuulen tuulivoima-alueen käyttövaiheen hiilijalanjälki muodostuu voimaloiden ja alueen muiden toimin- tojen ylläpidon ja huollon ilmastovaikutuksista. Myös nostoalueiden puuston käsittelyyn liittyy polttoainepe- räisiä 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.

### 8.23.7 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.

CO<sub>2</sub>datan (2023) rakentamisen tietokannasta saatu metallisen purkujätteen käsittelyn ominaispäästökerroin on 2 kg CO<sub>2</sub>ekv/jätetonne ja mineraalipohjaisen purkujätteen käsittelyn kerroin 6 kg CO<sub>2</sub>ekv/jätetonne. Muu sekalainen ja mahdollisesti orgaanista ainetta sisältävä jäte ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn ja loppusijoitukseen, jonka päästökerroin on oletuksen mukaan 57 kg CO<sub>2</sub>ekv/jätetonne. 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 CO<sub>2</sub>datan (2023) materiaalitietoihin.

Tuulivoimalan purkamistyön ilmastopäästöjen arvioinnissa on käytetty Suomen Tuulivoimayhdistyksen (2023) tuulivoimalan purkamiskustannus selvityksen työkonemääräarvioita ja CO<sub>2</sub>datan (2023) työkoneiden yksikköpäästötietoja. Tuulivoimalle laskettuja kertoimia on skaalattu 300 metriä korkeille yksikkötehoiltaan 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.

### 8.23.8 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. (Ilmatieteenlaitos 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 (Ilmatieteenlaitos 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. (Ilmatieteenlaitos 2022b)

Koillismaalla termiset vuodenaajat 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. (Ilmatieteenlaitos 2022b)

### 8.23.9 Materiaali- ja tuotevaiheen ilmastovaikutukset

Suurin osa tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöistä liittyy teräksen ja betonin valmistukseen. Maakaapeliin valmistuksen metallien ja muovien päästöt on laskettu osana tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen päästöjä.

Materiaali- ja tuotevaiheen hiilijalanjälki riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä ja niiden kokoluokasta.

Taulukko 39. Yhteistuulen tuulivoimapuiston materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt

Tuulivoimalan materiaali- ja tuotevaiheen ilmastopäästöt (tCO <sub>2</sub> ekv)	38 voimalaa
Tuulivoimalat	154 000–176 000
Maakaapeli	700

\* Huom. voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä vaiheessa 8–10 MW yksikkötehoille.

### 8.23.10 Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset

Tuulivoima-alueen rakentamisvaiheesta aiheutuu 10 100–11 300 tCO<sub>2</sub>ekv ilmastopäästöjä. Tuulivoimalan osien kuljetusten ilmastovaikutukset riippuvat kuljetusmuodosta ja kuljetusmatkan pituudesta.

Taulukko 40. Yhteistuulen tuulivoimapuiston rakentamisvaiheen ilmastopäästöt

Tuulivoimalan rakentamisvaiheen ilmastopäästöt (tCO <sub>2</sub> ekv)	38 voimalaa
Tuulivoimaloiden osien kuljetukset	1 600–2 800
Tuulivoimaloiden rakentaminen	5 300
Uusien huoltoteiden rakentaminen	1 100
Olemassa olevien teiden parantaminen	2 100

\* voimalatyypin valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 8–10 MW yksikkötehoille.

### 8.23.11 Hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Tuulivoima-alueelle arvioidut hiilivarastojen muutokset ovat noin 6 600 tCO<sub>2</sub>ekv.

Poistuvan puuston myötä tapahtuva hiilinielun vuosimuutos on noin 300 tCO<sub>2</sub>ekv. Hiilinielun muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset näkyvät tulevaisuudessa rakentamisen jälkeen tuulivoima-alueen käyttövaiheesta eteenpäin.

Yhteistuulen tuulivoimapuiston hiilivarasto ja -nieluvaikutukset

Tuulivoimalan hiilivarasto ja -nieluvaikutukset	38 voimalaa
Hiilivaraston muutos (tCO <sub>2</sub> ekv)	6 600
Hiilinielun keskimääräinen vuosimuutos (tCO <sub>2</sub> ekv/vuosi)	300

### 8.23.12 Käyttövaiheen ilmastovaikutukset

Käyttövaiheessa Yhteistuulen tuulivoima-alue tuottaa sähköä valtakunnan verkkoon. Sen arvioitu yhteenlaskettu vuosittainen sähkön nettotuotanto on noin 1 090 GWh (taulukko 37). 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<sub>2</sub>ekv/vuosi, kun 197 000 tonnin CO<sub>2</sub>ekv 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<sub>2</sub>ekv/kWh. Se on selkeästi pienempi kuin Suomen sähköntuotannon vuoden 2022 hiilidioksidipäästöjen ominaispäästökerroin 62 gCO<sub>2</sub>/kWh (Energiatieteellisyys ry, 2023).

Laskettua tuulivoimahankkeen elinkaarikerrointa ei ole mielekäästä verrata nykyiseen fossiilisen hiilen sisältöön perustuvaan kansalliseen kertoimeen tai edes sen kehitykseen, sillä tuulivoimasta ei aiheudu käytännöllisiä ilmastopäästöjä eikä koko Suomen sähköntuotannon päästökertoimessa huomioida voimalaitosten rakentamisesta tai purkamisesta aiheutuneita elinkaarenaikaisia päästöjä. Lisäksi tuulivoimahankkeen laskettu

päästökerroin on hiilidioksidiekvivalenteina 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 3 vuoden kuluttua, jos vertailukohtana on Suomen sähköntuotannon viimevuotinen ominaispäästöjen taso 62 gCO<sub>2</sub>/kWh.

### 8.23.13 Toiminnan päättymisen ilmastovaikutukset

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen ilmastovaikutukset riippuvat purettavien rakenteiden määrästä. Tuulivoimaloiden materiaalien kierrätyksen liittyvän käsittelyn elinkaarenaikaiset ilmastopäästöt ovat 810–830 tCO<sub>2</sub>ekv. Iso osa tuulivoimalan rakenteista on metalleja, jotka soveltuvat hyvin kierrätykseen ilman merkittävää hävikkiä tai laadun heikentymistä.

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaaren loppuvaiheen laskennallisesti arvioidut 2 400–2 700 tCO<sub>2</sub>ekv 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.

#### *Yhteistuulen tuulivoimapuiston toiminnan päättymisen ilmastopäästöt*

Tuulivoimahankkeen toiminnan päättymisen ilmastopäästöt (tCO <sub>2</sub> ekv)	38 voimalaa
Tuulivoimaloiden purkamisen työ	810–830
Tuulivoimaloiden materiaalien jatkokäsittely	1 600–1 900
Maakaapeliin materiaalien jatkokäsittely	9

\* voimalatyyppi valitaan hankesuunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Päästöt on arvioitu tässä 8–10 MW yksikkötehoille

### 8.23.14 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 päivitetystä 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 keskitälvellä 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 kasvavan ja lumen määrän vähenevän huomattavasti erityisesti alku- ja loppupalvesta. Ilmaston arvioidaan lämpenevän

Pohjois-Pohjanmaan itäosassa 2,0–6,0 °C ja vuotuisten sademäärien arvioidaan kasvavan 6–18 prosenttia kulu-  
lujan vuosisadan aikana.

Tuulivoiman kokonaistuotantoon vaikuttavat myös ilmastonmuutoksen myötä yleistyvät sään ääri-ilmiöt, ku-  
ten 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 tuulivoima-  
laiden torneihin ja lapoihin kertyvää jäätä. (Suomen ympäristökeskus 2011).

Tuulivoimarakenteiden sopeutumistarve johtuu muutoksista sädemäärissä, tulvissa, keskilämpötiloissa, maa-  
perässä ja pohjavesiolosuhteissa sekä sään ääri-ilmiöiden yleistymisestä. Tuulivoimalat ovat alttiita voimistu-  
vista sään ääri-ilmiöistä johtuville häiriötilanteille. Niiden rakenteet voivat vaurioitua tai muuttua täysin käyt-  
tökelvottomiksi esimerkiksi lumikuormien, lisääntyvien myrskyjen tai roudan vähentymisen vuoksi. (Gregow  
ym., 2021).

Tuulivoima-alueen sijoittaminen väärään paikkaan voi vaikuttaa alueen kykyyn sopeutua ilmastonmuutok-  
seen. Sijoittamisella tuulivoimaa oikeaan paikkaan voidaan välttää mm. sijoitus tulvavaara-alueelle tai tärkeän  
ekologisen yhteyden reitille.

Ilmastopäästöihin ja niiden vähentämiseen liittyvät nettomääräiset ilmastohyödyt ovat Yhteistuulen tuulivoi-  
mahankkeessa keskeisempiä ilmastonäkökulmia kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kysymykset.

## 8.23.15 Yhteenveto vaikutuksista

### Hankkeen hiilijalanjälki

Suurin osa Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaaren aikana syntyvästä 174 000–197 000 tCO<sub>2</sub>ekv hiilija-  
lanjäljestä syntyy hankkeen alkuvaiheessa. Seuraavan taulukon mukaisesti noin 90 % tuulivoimaloiden pääs-  
töistä liittyy välillisesti niiden tarvitsemien materiaalien ja osien valmistukseen. Tuulivoimahankkeen hiilijalan-  
jäljen suuruus riippuukin tuulivoimaloiden lukumäärästä ja voimaloiden koosta. Laskennassa käytetty skaa-  
laustapa saattaa virheellisesti korostaa yksikköhoitoaan isompien voimaloiden painoarvoa.

*Taulukko 41. Yhteistuulen tuulivoimahankkeen ilmastovaikutusten kannalta keskeisten elinkaarivaiheiden keskimääräiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt*

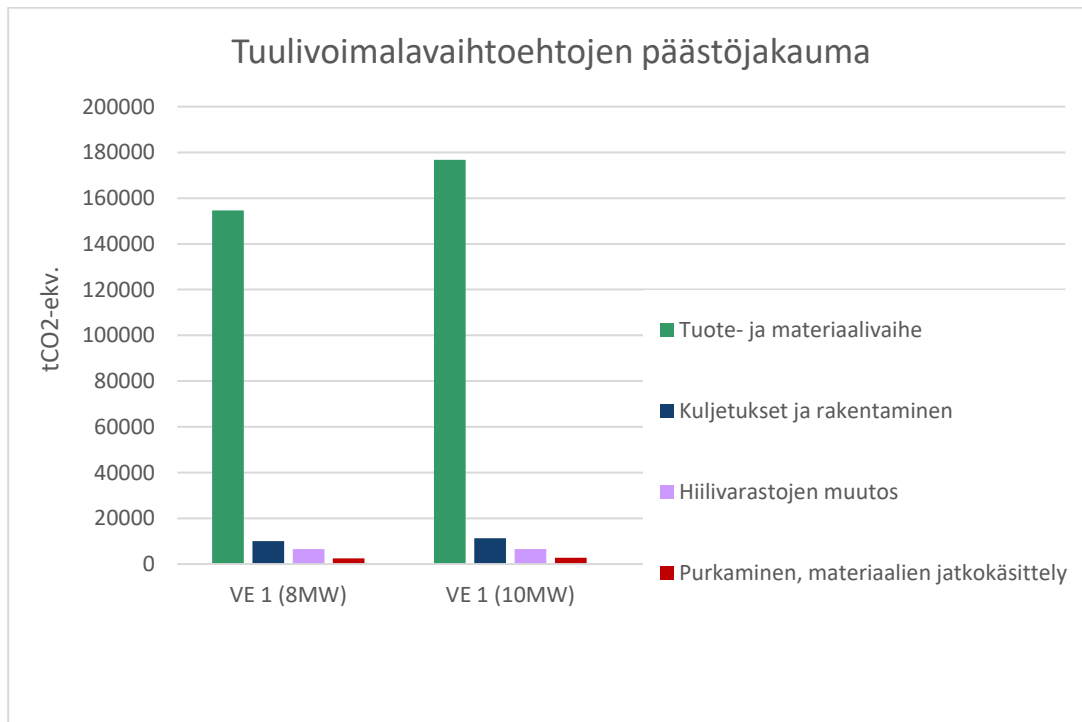
Elinkaarivaihe	38 voimalaa
Tuulivoimahankkeen materiaali- ja tuotevaihe (tCO <sub>2</sub> ekv)	154 700–176 700
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (kuljetukset, rakenta- minen) (tCO <sub>2</sub> ekv)	10 100–11 300
Tuulivoima-alueen rakentamisvaihe (hiilivarastojen muu- tos) (tCO <sub>2</sub> ekv)	6 600
Tuulivoimahankkeen toiminnan päättyminen (purkami- nen, materiaalien jatkokäsittely) (tCO <sub>2</sub> ekv)	2 400–2 700
<b>Yhteensä (tCO<sub>2</sub>ekv)</b>	<b>174 000–197 000</b>



Tuulivoima-alueen hiilinielun vuosimuutos\*\*  
(tCO<sub>2</sub>ekv/vuosi)

300

\*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 96. Yhteistuulen tuulivoimaloiden päästöjakauma

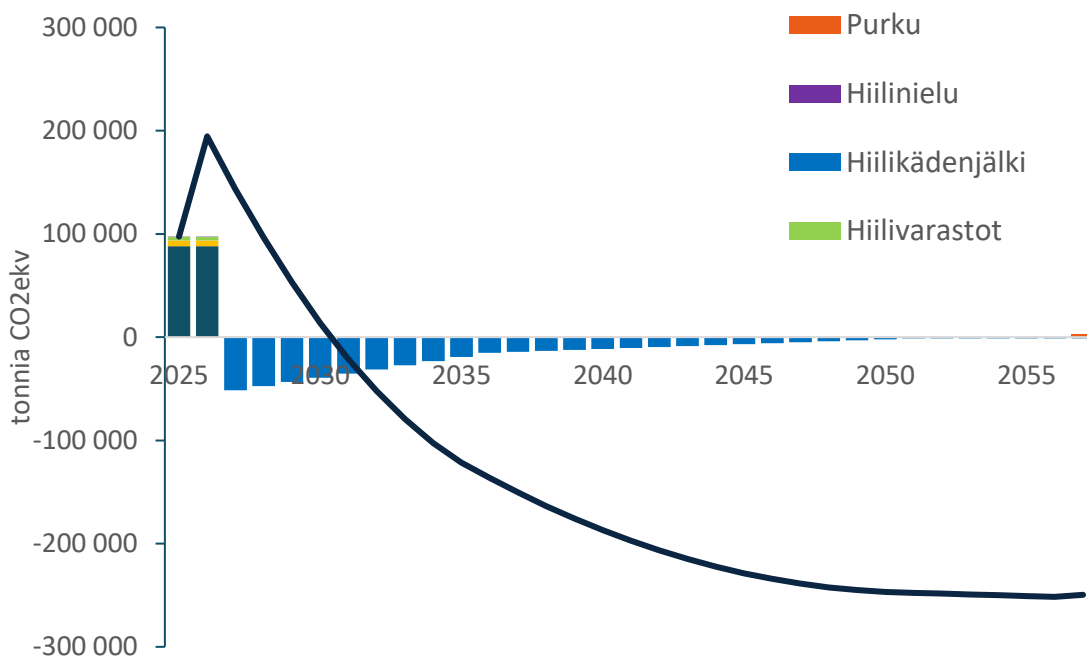
## Hankkeen hiilikädenjälki

Yhteistuulen tuulivoimahankkeen hiilikädenjäljen koko riippuu siitä, mitä sähköntuotantoa ja muuta energiantuotantoa tuulivoimalla korvataan tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana. Hankkeen 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<sub>2</sub>/kWh vuonna 2035 ja 1 g CO<sub>2</sub>/kWh vuonna 2050. Yhteistuulen tuulivoima-alueen suunniteltu käyttöönottovuosi on 2028, jolloin tiekartan perusskenaarion mukaan sähköntuotannon ominaispäästökerroin on 40 gCO<sub>2</sub>/kWh. Jos perusskenaarion kertoimien vuosien aikana tapahtuva muutos oletetaan lineaarisesti, saadaan Yhteistuulen tuulivoimahankkeen korvaaman sähkön keskimääräiseksi päästökertoimeksi voimaloiden käyttöajan aikana 11 gCO<sub>2</sub>/kWh. Kansallinen kerroin pienenee 30 vuodessa 40 grammasta yhteen grammaan. Tällöin Yhteistuulen tuulivoiman tuotannon korvaaman

sähköntuotannon energiaperäiset hiilidioksidipäästöt olisivat 1 090 GWh:n vuosituotannolla keskimäärin 12 000 tCO<sub>2</sub>/vuosi. Korvattu päästömäärä olisi 30 vuoden aikana yhteensä 360 000 tCO<sub>2</sub>.

Seuraava kuva 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. Kuvaaan pystyakselin positiiviset arvot kuvaavat siis ilmastopäästöjä eli ilmastohaittoja ja akselin negatiiviset arvot päästövähennyksiä eli ilmastohyötyjä. Kotimaisen sähköntuotannon vähähiilisyyshenkeitys pienentää vuosittaista korvausvaikutusta ja hidastaa hiilivelan takaisinmaksua.



**Kuva 97.** 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.

## Vertailu nollakohtaan

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan myös nollavaihtoehtoa, jossa Yhteistuulen tuulivoimahanketta ei toteuteta. Nollavaihtoehtoon toteutuessa menetetään tuulivoimahankkeen käyttövaiheen aikana tuotetun sähkön myönteiset hiilikädenjäljenä näkyvät nettomääräiset ilmastovaikutukset. Tällöin ei myöskään synny hiilijalanjäljenä kuvattuja tuulivoimahankkeen materiaalien valmistamisen, rakentamisen, käytön ja elinkaaren lopun käytöstä poistamisen ilmastopäästöjä. Oletuksena on, että hankealueen hiilivarastot ja -niehut säilyvät, mikäli hanke ei toteudu.

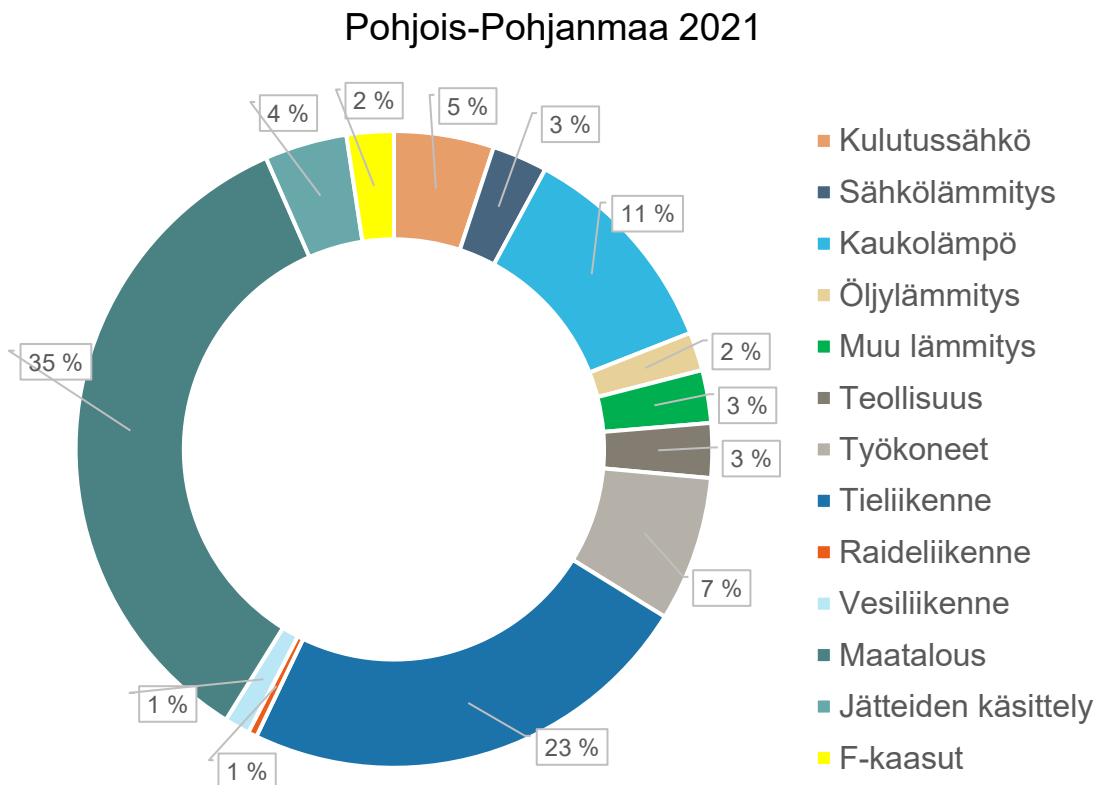
Ilmastovaikutusten arvioinnin perusteella Yhteistuulen tuulivoimahankkeen hiilijalanjälki on 174 000–197 000 tCO<sub>2</sub>ekv. Elinkaarenaikainen hiilikädenjälki on puolestaan 360 000 tCO<sub>2</sub> ekv, jos tuulivoima korvaa markkinoilta keskimääräistä, vähähiilisemmäksi muuttuvaa kansallista sähköntuotantoa. Tuulivoimahankkeesta

syntyy hankkeen elinkaaren aikana arvioinnin perusteella noin 163 000–186 000 tCO<sub>2</sub>ekv pienemmät päästöt kuin nollavaihtoehdossa.

## 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).

Seuraavasta kuvasta käy ilmi Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen päästösektoreittäin 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 ktCO<sub>2</sub>ekv vuonna 2021, Yhteistuulen tuulivoimahankkeen elinkaarenaikaisen hiilijalanjäljen suuruus vastaisi siis noin 4–7 % maakunnan vuoden 2021 päästöistä (Suomen ympäristökeskus 2021).



**Kuva 98.** 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 näkyvämmiin osaksi niiden ilmastotyötä.

## 8.23.16 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 ilmastomuutoksen 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 kuljetusten 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 jätöpuut 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.

## 8.24 Yhteisvaikutukset muiden tuulivoimahankkeiden kanssa

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 tuulivoimapuistohankkeen suunnittelussa.

### 8.24.1 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 tuulivoimapuistojen yhteisvaikutuksia tarkasteltaessa muut tuulivoimapuistot 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 tuulivoimapuistojen kanssa, mikäli hankkeiden rakentaminen ajoittuu samaan aikaan ja kuljetuksiin käytetään samoja tieosuksia.

Hankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ovat arvioineet FCG Finnish Consulting Group Oy:stä maisema-arkkitehti Riiikka 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).

Yhteistuulen tuulivoimapuiston osayleiskaava Kivari etelän vaikutustenarviointi on tehty osana Yhteistuulen hankkeen YVA-menettelyä. Tässä kaavaselostuksessa nykytilakuvaukset on laadittu Kivari etelän kaava-alueelta, ja vaikutukset on arvioitu koko Kivarin hankealueen laajuudelta. Kivari etelän kaava-alueella tarkoitetaan kaavaluonnoksen mukaista kaavoitettavaa aluetta. Kivarin hankealueella tarkoitetaan YVA-menettelyn mukaista hankealuetta. Kaava- ja hankealueet on esitetty kartalla kuvassa 2.

## 8.24.2 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

### Muut tuulivoimahankkeet

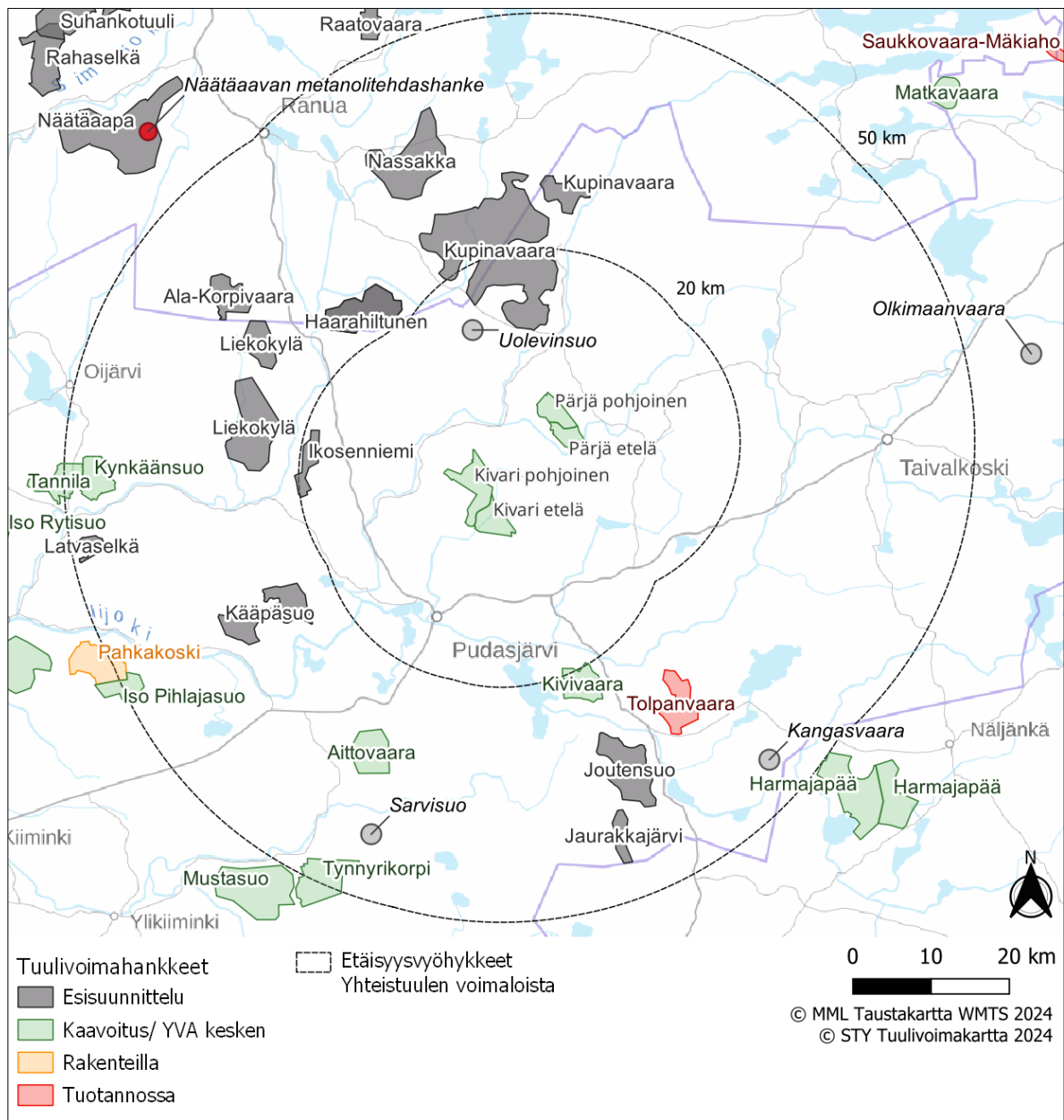
Alle 20 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän suunnitelluista voimaloista ei sijaitse yhtään toiminnassa olevaa tuulivoimapuistoa. Tolpanvaaran tuulivoimahanke on ainoa rakenteilla oleva tuulivoimahanke alle 50 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän voimaloista. Se sijaitsee noin 26 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän voimaloista ja alueelle on rakenteilla 13 tuulivoimalaa. Kivari etelän kaava-alueella lähimmät suunnitteilla olevat tuulivoimapuistot ovat Kivari pohjoisen tuulivoimapuisto, Pärjä pohjoisen tuulivoimapuisto sekä Pärjä etelän tuulivoimapuisto. Kupinavaaran hanke on esisuunnittelussa ja sijaitsee noin 19 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän voimaloista. Alle 20 kilometrin etäisyydellä Kivari etelän voimalapaikoista sijaitsee kaksi tunnistettua hanketta: Uolevinsuo ja Vilmivaara.

Alle 50 kilometrin etäisyydelle sijoittuvat tällä hetkellä tiedossa olevat hankkeet on esitetty alla.

Lähialueen tuulivoimapuistot ja -hankkeet otetaan huomioon, kun tehdään Yhteistuulen mallinnuksia sekä havainnekuvia. Kauempana olevat tuulivoimapuistot ja hankkeet otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa siinä mittakaavassa kuin mahdollisia yhteisvaikutuksia arvioidaan voivan aiheutua.

Taulukko 42. Muut tuulivoimapaistot ja tuulivoimahankkeet noin 50 km etäisyydellä voimaloista.

Hanke	Voimalat	Tila	Etäisyys km	Suunta
<b>Tuulivoimahankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä</b>				
Kivari pohjoinen	11	kaavoitus/YVA kesken	0 km	pohjoinen
Pärjä pohjoinen	9	kaavoitus/YVA kesken	12 km	koillinen
Pärjä etelä	7	kaavoitus/YVA kesken	11 km	koillinen
Kupinavaara	120–130	esisuunnittelu	23 km	pohjoinen
Kivivaara	15	kaavoitus/YVA kesken	19 km	kaakko
Liekokylä	80 + 40	esisuunnittelu	32 km	luode
Kääpäsuu	35–60	esisuunnittelu	24 km	lounas
Tolpanvaara	13	toiminnassa	27 km	kaakko
Joutensuo	34–51	esisuunnittelu	29 km	kaakko
Aittovaara	20–29	kaavoitus/YVA kesken	29 km	lounas
Nassakka	-	esisuunnittelu	41 km	luode
Ala-Korpivaara	-	esisuunnittelu	40 km	luode
Jaurakkajärvi	-	esisuunnittelu	46 km	kaakko
Kynkänsuo	13–15	kaavoitus/YVA kesken	43 km	länsi
Latvaselkä	11	kaavoitus/YVA kesken	45 km	länsi
Tynnyrikorpi	30–50	kaavoitus/YVA kesken	45 km	lounas
Iso Pihlajasuo	9	kaavoitus/YVA kesken	47 km	lounas
Tannila	10–15	kaavoitus/YVA kesken	47 km	länsi
Pahkakoski	30	rakenteilla	48 km	lounas
<b>Tunnistetut hankkeet, etäisyys alle 50 kilometriä (Suomen Tuulivoimayhdistyksen karttapalvelu 2023)</b>				
Uolevinsuo	18–25	tunnistettu hanke	23 km	pohjoinen
Vilmivaara	-	tunnistettu hanke	23 km	pohjoinen
Sarvisuo	-	tunnistettu hanke	41 km	lounas
Kangasvaara	15	tunnistettu hanke	44 km	kaakko



**Kuva 99.** Muut tuulivoimahankkeet Kivari etelän kaava-alueen ympäristössä (tilanne 25.4.2024).

## 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 molemmiin puolin, Posiontien 863 varteen. Se sijaitsee lähimmillään noin 52 kilometrin etäisyydellä Kivari pohjoisen suunnitelluista voimaloista, Yhteistuulen hankkeen koillispuolella. Molemmat osayleiskaavat on hyväksytty 26.1.2015. Mustavaaran alueella on ollut kaivos- ja tehdastoimintaa vuosina 1976–1985. Uudet osayleiskaavat on laadittu ohjaamaan kaivosalueen ja sen lähiympäristön maankäyttöä. Suunnitelmassa on ollut avata uudelleen kaivostoimintaa alueella sekä jatkaa alueella malmin louhintaa avolouhoksessa (Sweco Ympäristö Oy 2014).

### 8.24.3 Yhteisvaikutukset maisemaan

Yhteisvaikutuksia muiden tuulivoimapuistojen 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 tuulivoimapuistojen välisten alueiden haluttavuuden lasku asuinpaikkana. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja hyvin vaihteleva eri paikoilla ja riippuu myös paljon siitä, kuinka hyvin puistot kuhunkin kohteeseen näkyvät.

Alle 20 kilometrin etäisyydelle Pärjän ja Kivarin hankealueista sijoittuu kolme tuulivoimapuistohanketta. Lähin niistä on esisuunnitteluvaiheessa oleva, 130 voimalasta koostuva Kupinavaara. Hanke sijoittuu Pärjän hankealueen 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 hankealueesta.

Mahdollisia yhteisvaikutuksia syntyy lähinnä Pärjän hankealueen kanssa, sillä tämä sijoittuu huomattavasti lähemmäksi kolmea muuta hanketta kuin Kivarin hankealue. Etäisyyttä on Pärjänkin osalta melko paljon. Ainoastaan Kupinavaara sijoittuu pienen alueen osalta alle 10 kilometrin etäisyydelle. Tavallisesti eniten yhteisvaikutuksia syntyy, jos tuulivoimapuistoalueiden välinen etäisyys on alle 10 kilometriä.

Kivarin hankealue sijoittuu sen verran kauas Vilmivaarasta, Uolevinsuosta ja Kupinavaarasta eikä väliin jää juurikaan riittävän suuria avotiloja, joitakin suoalueita lukuun ottamatta, että tuulivoimapuistojen 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 tuulivoimapuistoihin 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.

Pärjän ja Kivarin hankealueiden 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 lisääny yhteisvaikutusten myötä, sillä Kupinavaaran voimaloiden erottaminen paljaalla silmällä on vaikeaa. Yhteisvaikutuksia aiheutuu eniten pimeään aikaan lentoestevaloista.

### 8.24.4 Yhteisvaikutukset pintavesiin

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä on esisuunnitteluvaiheessa 130 tuulivoimalan Kupinavaaran tuulivoimahanke. Karttatarkastelun perusteella Kupinavaaran alueelta laskee etelään Nuorunkajakoki 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.

## 8.24.5 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.

## 8.24.6 Yhteisvaikutukset eläimistöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin

Pärjän ja Kivarin hankealueiden sijoittuminen Pohjois-Pohjanmaan viherrakenneselvityksessä määriteltyjen ekologisten yhteyksien varrelle on kuvattu kappaleessa 8.13.2. Ekologisia yhteyksiä on käsitelty myös kaavaselostuksen liitteenä 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. Tuulivoimapuistojen yhteisvaikutukset liittyvätkin enemmän yhtenäisten elinalueiden ja ekologisten yhteyksien pirstoutumiseen sekä häiriön lisääntymiseen eläinten elinympäristöissä. Hankealueen suorat pinta-alamennytykset ja pirstova vaikutus kohdistuvat kuitenkin lähinnä talousmetsäalueisiin.

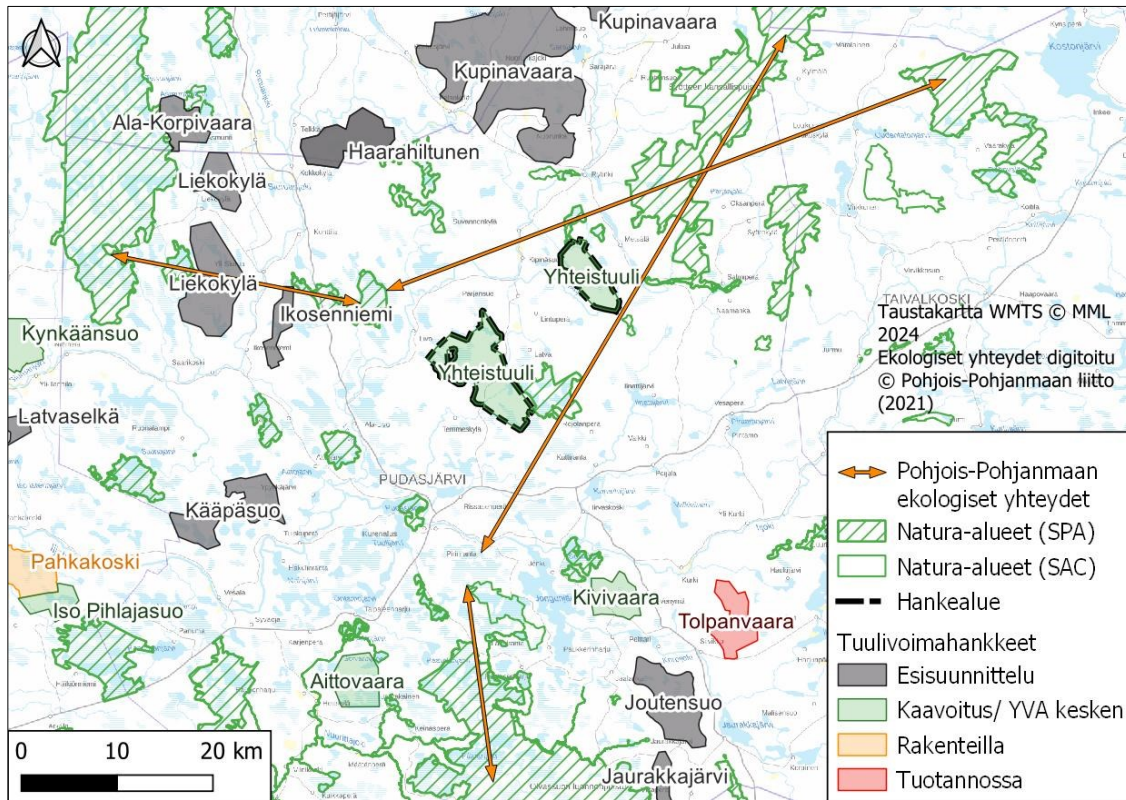
Yhteistuulen tuulivoima-alueen häiriövaikutukset eläimiin ja niiden elinympäristöihin arvioidaan jäävän melko paikallisiksi rakennusalueiden lähiympäristöön. Yhteistuulen hankkeen läheisyydessä alle viiden kilometrin etäisyydellä ei ole muita tuulivoimahankkeita. Kupinavaaran esisuunnittelussa oleva 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 keskiuurille eläinlajeille ei arvioida aiheutuvan. Sen sijaan suurilla nisäkäslajeilla, kuten hirvillä ja suurpedoilla

elinpiirit ovat hyvin laajoja ne voivat vuodenvaihteen 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 kielteiseksi. 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 säädelään. 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. 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 sijoituville 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 100.** Ekologiset yhteydet Yhteistuulen hankealueiden ja muiden lähiseudun tuulivoimahankkeiden läheisyydessä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021).

## 8.24.7 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 1.4). 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 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 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 nähdän. 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<sup>2</sup>, joka vastaa 2,1 % paliskunnan maapinta-alasta. Voimakkaan häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 77,4 km<sup>2</sup> (4,1 %) ja talviaikaan 97,2 km<sup>2</sup> (5,2 %). Lievän häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 392,9 km<sup>2</sup> (21,0 %) ja talviaikaan 398,6 km<sup>2</sup> (21,4 %). (Kumpula ym. 2019) Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet lisäisivät peittoalueita Pudasjärven Livon alueella 3,2–4,2 km<sup>2</sup> (0,2 %) riippuen toteutusvaihtoehdosta. Häiriöalueita tuulivoima-alueen arvioidaan vaihtoehdon mukaan lisäävän kesäaikana 18,3–27,5 km<sup>2</sup> (1,0–1,5 %) ja talviaikana 8,0–10,1 km<sup>2</sup> (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<sup>2</sup>, joka vastaa 2,9 % paliskunnan maapinta-alasta. Voimakkaan häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 94,0 km<sup>2</sup> (5,0 %) ja talviaikaan 123,4 km<sup>2</sup> (6,6 %). Lievän häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 357,0 km<sup>2</sup> (19,0 %) ja talviaikaan 359,4 km<sup>2</sup> (19,1 %). (Kumpula ym. 2019) Kivarin ja Pärjän tuulivoima-alueet lisäisivät peittoalueita Pudasjärven alueella 2,2–2,7 km<sup>2</sup> (0,1 %) riippuen toteutusvaihtoehdosta. Häiriöalueita tuulivoima-alueen arvioidaan vaihtoehdon mukaan lisäävän kesäaikana 18,5–23,0 km<sup>2</sup> (1,0–1,5 %) ja talviaikana 4,1–8,3 km<sup>2</sup> (0,2–0,4 %).

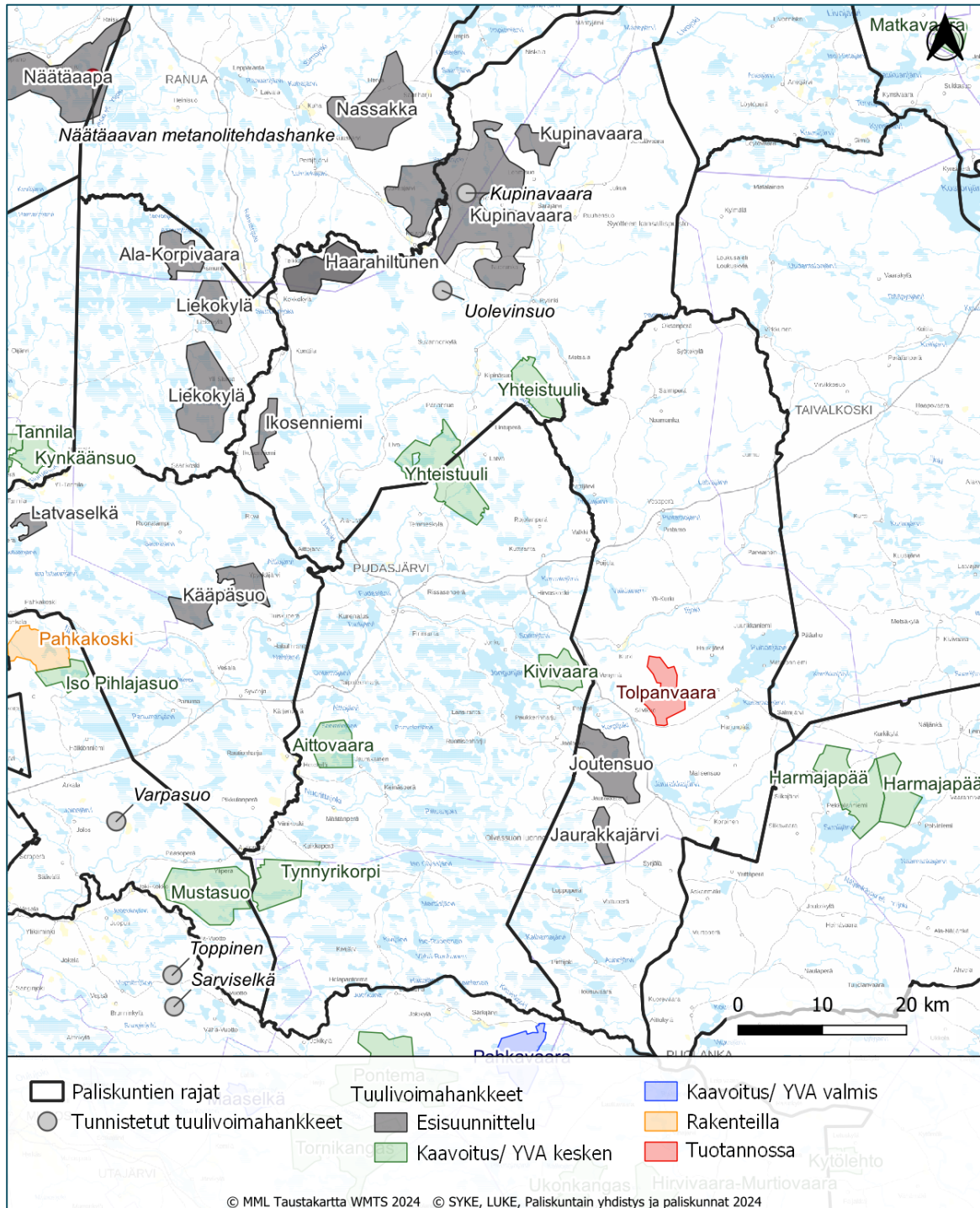
Pintamon paliskunnassa maankäytön ja infrastruktuurin peittoalueet kattoivat paliskunnan maa-alasta yhteensä 42 km<sup>2</sup>, joka vastaa 2,4 % paliskunnan maapinta-alasta. Voimakkaan häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 116,2 km<sup>2</sup> (6,8 %) ja talviaikaan 154,9 km<sup>2</sup> (9,0 %). Lievän häiriön alueet kattoivat paliskunnan maa-alasta kesäaikaan 423,6 km<sup>2</sup> (24,7 %) ja talviaikaan 428,2 km<sup>2</sup> (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<sup>2</sup> (0,1 %).

Paliskuntien alueille on suunnitteilla muita maankäytön hankkeita, kuten tuulivoimahankkeita, joilla voi olla vaikutuksia paliskunnan poroelinkeinoille. 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 hyvin vähäisiä poroille (mm. Skarin ym. 2018 ja Reimers ym. 2020). Voimajohtojen 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 tokkakunnille. 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 suoria yhteisvaikutuksia. Varovaisuusperiaatteen mukaan paliskunnan pohjoisosan tokkakunnalle yhteisvaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisen kielteiseksi, sillä kumulatiiviset vaikutukset, kuten poronhoitotöiden ja kustannusten kasvu, voivat kasvaa.

Pintamon paliskunnan alueille sijoittuu yksi toiminnassa oleva tuulivoimapuisto 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 101.** Muut maankäytön hankkeet paliskuntien alueisiin nähden.

### 8.24.8 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 tuulivoimailoiden osat kuljetetaan esimerkiksi samasta satamasta. Tällöin yhteisvaikutukset kohdistuvat kuitenkin ylempään 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 tuulivoimapuistoja rakennettaisiin samanaikaisesti, liikenteen lisääntyminen voisi heikentää jonkin verran maanteiden liikenteen toimivuutta ja liikenneturvallisuutta. Tällöin raskas liikenne kulkisi henkilöautoliikennettä hitaammin ja lisäksi ohittamistarvetta teillä. Yhteisvaikutukset ajoittuisivat kuitenkin vain tuulivoimapuiston rakentamisvaiheeseen, jonka jälkeen liikennemäärät palautuvat ennalleen.

### 8.24.9 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 tuulivoimapuistohanketta. 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 tuulivoimapuistojen 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 näkyy 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 tuulivoimapuistojen läheisyydessä ja välissä olevien alueiden arvostuksen väheneminen vakituisen ja vapaa-ajan asumisen alueena. Vaikutus on kuitenkin kokemuspohjainen ja riippuvainen siitä, kuinka hyvin tuulivoimapuistot kuhunkin kohteeseen näkyvät. (kts. kappale **Error! Reference source not found**. Muut tuulivoimahankkeet).

Tuulivoimapuistojen alueita käytetään pääosin marjastukseen ja sienestykseen, luonnon tarkkailuun, ulkoiluun ja metsästyksen. Nämä virkistyskäyttömuodot säilyvät alueilla jatkossakin ja tiestön parantumisen myötä alueiden saavutettavuus paranee. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutuksena erityisesti maisemassa tapahtuvat muutokset voivat kuitenkin heikentää virkistyskäytön miellyttävyyttä tuulivoimapuistojen alueiden lisäksi myös niiden läheisyydessä ja väliin jäävillä alueilla.

Myönteiset vaikutukset seudullisesti muodostuvat tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuistoalueiden 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.



## 9 Tuulivoimapuiston tekninen kuvaus

### 9.1 Tarvittava maa-ala

Tuulivoimaloiden maa-alueet ovat pääasiassa yhteismetsien omistuksessa, alueella on myös jonkin verran yksityisiä maanomistajia. Hankkeesta vastaava tekee vuokrasopimukset tuulivoima-alueiden maanomistajien kanssa. Kaava-alueen pinta-ala on noin noin 1410 hehtaaria. Rakentamistoimenpiteet kohdistuvat vain pienelle osalle kaava-aluetta, muualla nykyinen maankäyttö säilyy ennallaan.

Rakentamisen vaatima pinta-ala muodostuu voimalapaikoista, joka 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.

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

Liikenne tuulivoimapuistoon tullaan suunnittelemaan pääasiassa olemassa olevia teitä hyödyntäen ja niitä tarvittaessa parantaen. Uutta tiestöä tarvitaan tuulivoimapuiston sisällä ja sielläkin 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.

Tuulivoimapuiston sisäiseen sähkönsiirtoon tarvittavat maakaapelit tullaan sijoittaman pääsääntöisesti huoltoteiden yhteyteen kaivettaviin kaapeliojiin. Tuulivoimaloiden, huoltoteiden ja sisäisten maakaapelireittien sijainnit tarkentuvat tuulivoimapuiston suunnittelun edetessä.

### 9.2 Tuulivoimapuiston rakenteet

Yleiskaava mahdollistaa laajimmillaan yhteensä 11 tuulivoimalan rakentamisen.

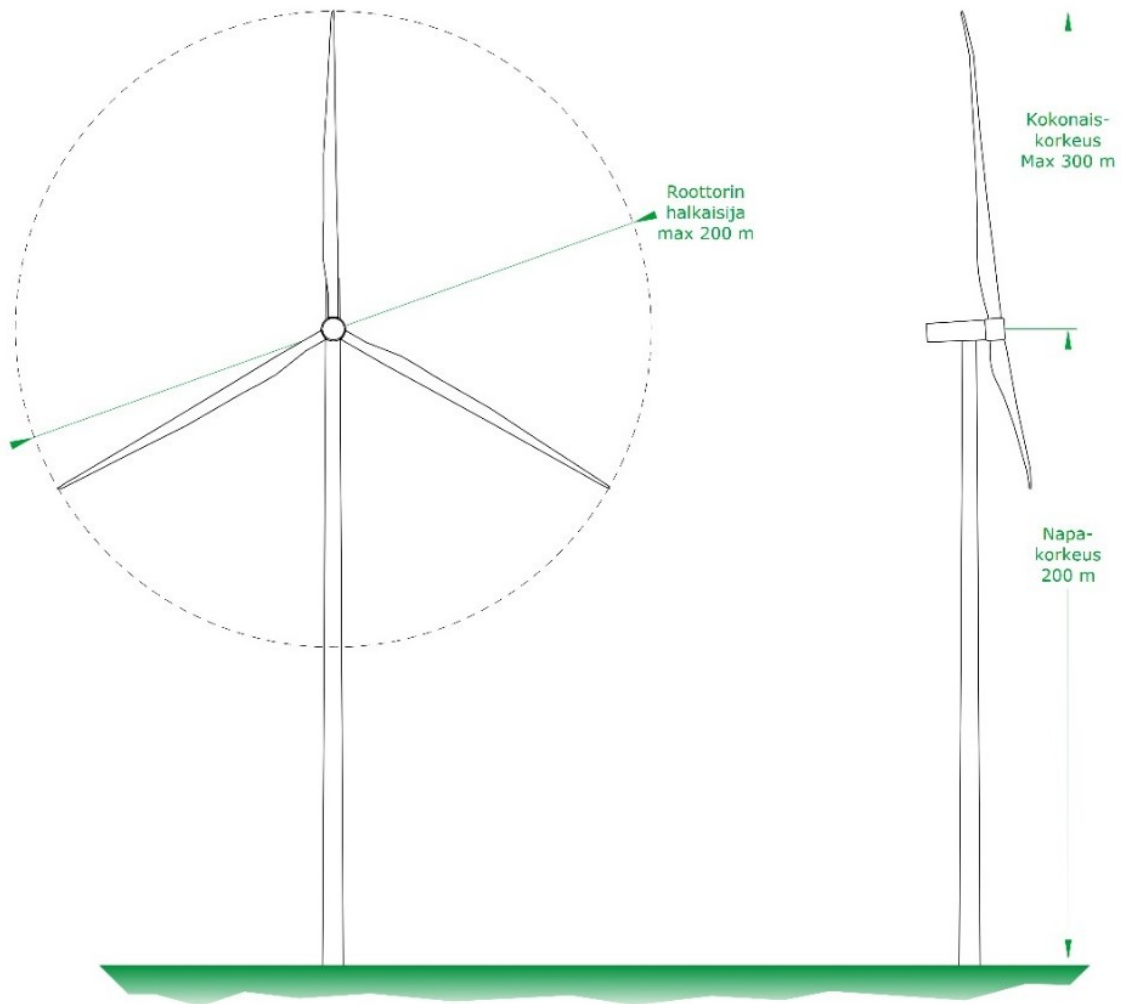
Tuulivoimapuisto muodostuu tuulivoimaloista perustuksineen, tuulivoimaloiden välisistä huoltoteistä, tuulivoimaloiden välisistä keskijännitekaapeleista, puistomuuntamoista sekä valtakunnan verkkoon liittymistä varten rakennettavasta sähköasemasta ja ilmajohtosta tai maakaapelista. Tuulivoimapuiston rakentamisen aikana tarvitaan lisäksi väliaikaisia varastointi-, pysäköinti- ja työmaaparakkialueita.

Hankkeen luonto- ja ympäristöselvityksissä on koko kaava-alueelta selvitetty ja rajattu arvokkaat luontokohdet sekä alueet, jotka on syytä jättää rakentamistoimien ulkopuolelle luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Nämä rajaukset otetaan huomioon jatkosuunnittelussa varastointi- ym. alueiden sijainteja suunniteltaessa. Väliaikaiset alueet palautuvat muuhun, esimerkiksi maa- ja metsätalouskäyttöön tuulivoimapuiston valmistuttua.

Tuulivoimapuiston aluetta ei aidata. Tuulivoimapuiston alue on käytettävissä lähes samalla tavalla kuin ennen tuulivoimapuiston rakentamistakin. Ainoastaan sähköaseman alue aidataan turvallisuussyistä.

## 9.2.1 Tuulivoimaloiden rakenne

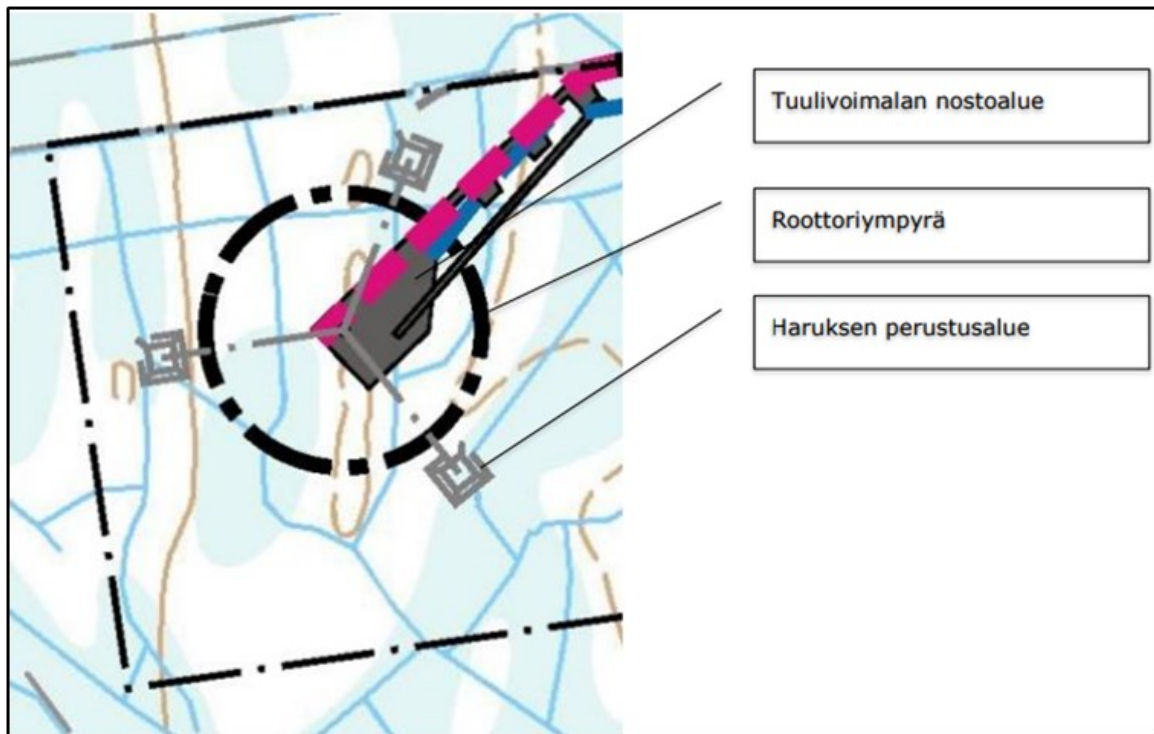
Tuulivoimalat koostuvat perustusten päälle asennettavasta tornista, kolmilapaisesta roottorista sekä konehuoneesta. Tuulivoimaloiden torneille on erilaisia rakennustekniikoita. Rakennustekniikaltaan umpinaisesta tornista käytetään nimitystä lieriötorni. Lieriötornit voidaan toteuttaa kokonaan teräsrakenteisena, täysin betonirakenteisena tai betonin ja teräksen yhdistelmänä, nk. hybridirakenteena.



**Kuva 102.** Tuulivoimalan mallikuva.

Kivarin tuulivoimapuistoon 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 103.** Harusten perustukset sijoittuvat nostoalueen ulkopuolelle.

### 9.2.2 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 hydraulikkaöljyt sijaitsevat konehuoneessa, ja vaihteistolla varustetussa voimalassa öljyjä on noin 300–1500 litraa. Suoravetoisissa turbiinityypissä hydraulikkaöljyä tarvitaan tyypillisesti muutama kymmenen litraa. Koneiston jäähdyttämiseen tarvitaan lisäksi jäähdytysnestettä, voimalatyyppistä 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 jarrumekanismissa roottorin, sen kääntömekanismien, 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 SF<sub>6</sub>-kaasua, joka on voimakas kasvihuonekaasu. On kuitenkin huomattava, että SF<sub>6</sub> 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).

### 9.2.3 Lentoestemerkinntät

Lentoestemääräysten vuoksi tuulivoimaloihin on lisättävä lentoestemerkinntät 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. Lentoestevalot tulee korkeissa tuulivoimaloissa sijoittaa torniin enintään 52 metrin välein.



**Kuva 104.** Kiinteät punaiset lentoestevalot pimeällä. (Kuva: FCG)

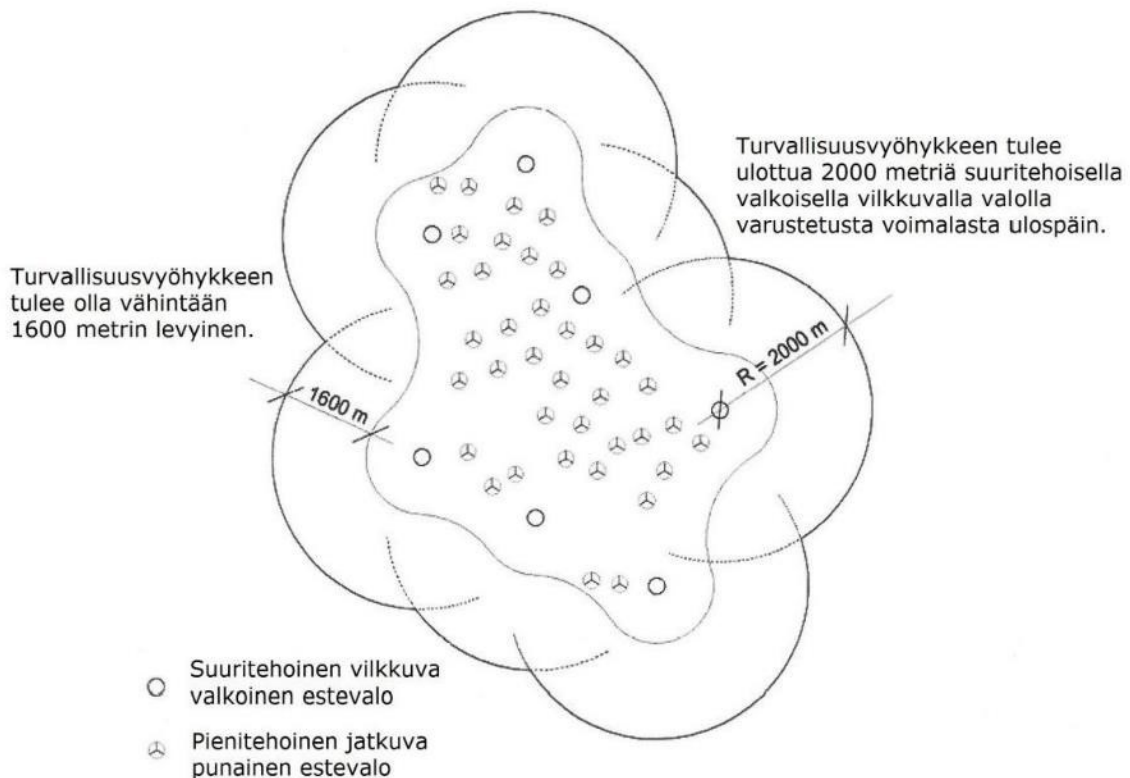
Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 5 000 metriä ja kymmeneen prosenttiin näkyvyyden ollessa yli 10 000 metriä. Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella. Seuraavassa taulukossa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

**Taulukko 43.** Tuulivoimalan lentoestevalot (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2020).

Lavan korkein kohta yli 150 metriä	Lentoestevalo
Päivällä	- B-tyyppin suuritehoinen (100 000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)

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

Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisen tuulivoimapuiston lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston 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. Tuulivoimapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

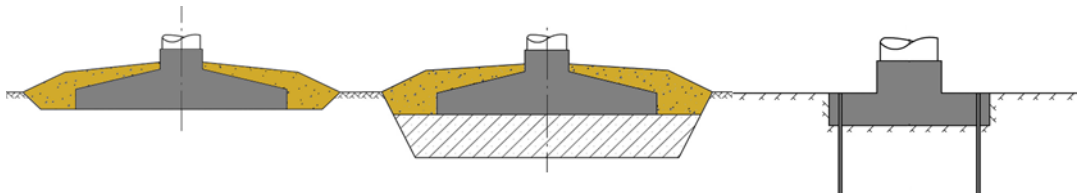


**Kuva 105.** Lentoestevalojen sijoitteluesimerkki, kun tuulivoimapuiston voimaloiden korkein pyyhkäisy-kohta on yli 150 metriä maanpinnasta. Tuulivoimaloiden ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot. (Traficom 2020)

## 9.2.4 Tuulivoimaloiden perustamistekniikat

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

Tuulivoimalat voidaan perustaa maavaraisella teräsbetoniperustuksella tai teräsbetoniperustuksella massanvaihdon kanssa, paalujen varaan tehtävällä teräsbetoniperustuksella tai kallioankkuroidulla teräsbetoniperustuksella.



**Kuva 106.** Periaatekuvat maanvaraisesta teräsbetoniperustuksesta (vasemmalla), teräsbetoniperustuksesta massanvaihdolla sekä kallioankkuroidusta teräsbetoniperustuksesta (oikealla).

### Maavarainen teräsbetoniperustus

Tuulivoimala voidaan perustaa maanvaraisesti silloin, kun tuulivoimalan alueen alkuperäinen maaperä on riittävän kantavaa. Kantavuuden on oltava riittävä tuulivoimalan turbiinille sekä tornirakenteelle tuuli- ym. kuormineen ilman että aiheutuu lyhyt- tai pitkäaikaisia painumia. Tällaisia kantavia maarakenteita ovat yleensä mm. erilaiset moreenit, luonnonsora ja eri rakeiset 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 tuulivoimalan alueen 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 täry- tai 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. Paalutyyppiä on useita erilaisia. Paalutyyppin valintaan vaikuttavat merkittävästi pohjatutkimustulokset, paalukuormat sekä kustannustehokkuus. Pohjatutkimustulokset määrittävät, miten syvälle kantamattomat maakerrokset ulottuvat, ja mikä maainesten varsinaisen 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 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 valetaan teräsbetoniperustukset kallioon tehdyn varauksen sisään. Kallioankkurointia käytettäessä teräsbetoniperustuksen koko on yleensä muita teräsbetoniperustamistapoja pienempi.

## 9.3 Sähkösiirron rakenteet

Tuulivoimapuiston sähkösiirron rakenteet koostuvat keskijännitemaakaapeleista, yhdestä tai useammasta sähköasemasta (tyypillisesti 1–4 kpl/tuulivoimapuisto) ja voimajohdoista. Tuulivoimapuistossa tuotettu sähkö siirretään tuulivoimaloilta keskijännitetason (esimerkiksi 33 kV) maakaapeleilla tuulivoimapuistossa sijaitsevalle sähköasemalle. Sähköasemalla jännitetaso nostetaan 110 tai 400 kilovoltin tasolle.

Kivari etelä kaava-alueen sisäinen sähkösiirto toteutetaan maakaapeloinneilla ja kaava-alueelle rakennetaan 1–2 sähköasemaa.

## 9.4 Tieverkosto

Tieverkoston suunnittelussa pyritään hyödyntämään olemassa olevaa tiestöä. Olemassa oleva tieverkko kunnostetaan raskaalle kalustolle sopivaksi. Uutta tieverkkoa rakennetaan tuulivoimapuiston alueelle tarpeen mukaan. Tuulivoimapuiston rakentamisen jälkeen tieverkostoa käytetään voimaloiden huolto- ja valvontatöihin. 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.

## 9.5 Tuulivoimapuiston rakentaminen

Tuulivoimapuiston rakentaminen aloitetaan teiden ja huolto-/pystytysalueiden rakentamisella. Samassa yhteydessä asennetaan tuulivoimapuiston sisäisen sähköverkon kaapelit teiden reuna-alueille. Tuulivoimapuistoalueella teiden rakentamiseen käytetään kiviaineksia. Tiestön valmistuttua tehdään voimaloiden perustukset. Voimalakomponentit kuljetetaan rakennuspaikalle rekoilla ja tuulivoimalat kootaan valmiiksi rakennuspaikalla. Tuulivoimaloiden rakentamisalueelta ja torninosturin kokoamisalueelta raivataan kasvillisuus. Rakentamisen jälkeen kasvillisuutta ei tarvitse raivata voimalan ympäriltä vaan se saa palautua ennalleen rakennustöiden valmistuttua lukuun ottamatta voimalan nostoalueita ja huoltoteiden alueita.

Pudasjärven Yhteistuulen tuulivoimapuiston (Pärjän sekä Kivarin hankealueet) rakentaminen on suunniteltu alustavasti vuosille 2026–2028, joiden aikana tehdään tiet ja perustukset ja kootaan voimalat sekä rakennetaan tarvittavat sähkösiirtorakenteet. Yksittäisen noin 10–15 tuulivoimalan tuulivoimapuiston 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.

Tieverkoston ja asennuskenttien rakentamiseen tarvittavan kiviaineksen määrä riippuu maaperän laadusta ja siitä, kuinka paljon olemassa olevia teitä voidaan hyödyntää. Uusia ja kunnostettavia teitä on koko Yhteistuu- len hankkeessa yhteensä noin 58 kilometriä. Oletuksena on, että kiviaineksia käytetään noin  $0,5 \text{ i-m}^3/\text{m}^2$ . Yh- teen asennuskenttään käytetään kiviaineksia noin  $3\,500 \text{ i-m}^3/\text{voimala}$ .

Kokonaisuutena tarvittavien kiviainesten määrä vastaa noin 12 600–16 100 kuljetusta riippuen keskimääräi- sestä kuljetuskoosta. Teiden ja asennuskenttien rakentamisessa tarvittavat kiviainekset ovat tarkoituksenmu- kaista saada mahdollisimman läheltä hankealuetta.

Hankkeen rakentamisen liikennetuotos syntyy tuulivoimaloiden perustusten ja osien sekä tieverkon ja voima- lapaikkojen rakentamiseen tarvittavan murskeen kuljetuksista. Karkeasti on arvioitu, että teräslieriötornin pe- rustusten valamiseen tarvitaan noin 100 kuljetusta. Jos tuulivoimala perustetaan kallioon ankkuroiden, on betonin tarve vähäisempi ja siten myös kuljetukset vähenevät. Mikäli hankealueelle tulee betoniasema, kulje- tusmatkat lyhenevät. Tuulivoimaloiden osia, kuten torni, konehuone ja lapa, kuljetetaan maanteillä erikois- kuljetuksina. Tuulivoimaloiden rakentamisessa tarvittavat osat sekä pystytyskalusto kuljetetaan rakennuspai- koille todennäköisesti hankealueen lähisatamasta (Oulu tai Kemi). Erikoiskuljetusten määrä vaihtelee tuulivoi- maloiden toteutustavasta riippuen. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta ja niitä saapuu tuulivoimaloiden pystytysvaiheessa arviolta 4–6 kuljetusta vuorokaudessa. Jos hybriditornin be- toniosuus tehdään elementeistä, on kuljetuksia useita kymmeniä yhtä voimalaa kohden. Henkilöautoliiken- nettä on rakentamisen aikana noin 10–20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetusmäärät ja niiden ajallinen jakau- tuminen tarkentuvat rakentamisaikataulun tarkentuessa jatkosuunnittelussa.

## 9.6 Huolto ja ylläpito

Tuulivoimaloiden huolto tapahtuu valittavan voimalatyyppin huolto-ohjelmien mukaisesti. Huollon ja ylläpidon turvaamiseksi alueen tiestö pidetään kunnossa ja aurattuna myös talvisin.

Tuulivoimatoimijoilta kerätyn tiedon mukaan jokaiselle voimalalle tehdään vuosittain keskimäärin 3–7 vuoro- kauden mittainen vuosihuolto. Tuotantotappioiden minimoimiseksi vuosihuollot pyritään ajoittamaan ajan- kohtaan, 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 kone- huoneeseen voimalan omalla huoltonosturilla. Erikoistapauksissa voidaan tarvita myös autonosturia, ja ras- kaimpien pääkomponenttien vikaantuessa mahdollisesti telanosturia.

## 9.7 Käytöstä poisto

Tässä menettelyssä arvioitavien tuulivoimaloiden tekninen käyttöikä on noin 35 vuotta. Perustukset mitoite- taan 50 vuoden käyttöiälle ja kaapelien käyttöikä on vähintään 30 vuotta. Koneistoja uusimalla on tuulivoima- puiston käyttöikä mahdollista jatkaa 50 vuoteen asti. Tuulivoimaloiden purkamisesta ja alueen maisemoin- nista vastaa tuulivoimapuiston omistaja.

Tuulivoimapuiston 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 ukkosenohtimia 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 lasisekä 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. (Paa-latie 2020)

Tuulivoimaloiden kierrätysaste saadaan nousemaan yli 90 %:in kun lapojen materiaali saadaan kierrätettyä. Suomessa kierrätettiin ensimmäiset lavat viime vuonna KiMuRa (kierrätetty, murskattu raaka-aine) -hankkeen yhteydessä. Muoviteollisuus ry:n Komposiittijaosto selvitti osana syksyllä 2022 päättyneellä 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 kytetään 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 komposiittijättemurska hyödyntämään sataprosenttisesti. Vaikka käsittelymenetelmä on energiahyötykäyttöä ja kierrätystä yhdistävä prosessi, tarjoaa se kuitenkin jätteenpolttoa tai lapajätteen loppusijoitusta kestävämmän ratkaisun. (Suomen Tuulivoimayhdistys ry 2021, Uusiouutiset 2022) Kuusakoski Oy on uutisoitunut 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*

Tuulivoimapuiston 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.

## 9.8 Turvaetäisyydet

Tuulivoimapuistoa tai yksittäisiä voimaloita ei tulla rajaamaan aidalla. Rakennusaikana vapaata liikkumista tuulivoimapuiston alueella sekä rakennus- ja huoltotiestöllä joudutaan kuitenkin turvallisuussyistä rajoittamaan aktiivisten työvaiheiden välittömässä läheisyydessä. Tuulivoimapuiston toiminta-aikana huoltotieverkosto on maanomistajien vapaasti käytettävissä eikä tuulivoimapuiston 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 putoanutta 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 (STY ry, 2021).

## 10 Toteutuksen ajoitus ja seuranta

### 10.1 Rakennusluvat ja toteutusaikataulu

Tuulivoimapuiston yleiskaavassa on määrätty, että yleiskaavaa voidaan MRL 77 a §:n mukaisesti käyttää tuulivoimaloiden rakennusluvan perusteena. Rakennuslupa voidaan myöntää, kun yleiskaava on saanut lainvoiman.

Kaavaehdotus asetetaan nähtäville syksyllä 2024. Kaavoitusaikataulu on suunniteltu siten, että kaava tulee hyväksyttäväksi sen jälkeen, kun Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaiheakuntakaava on hyväksytty vuonna 2025.

Hankevastaavan tavoitteena on aloittaa tuotanto Kivarin tuulivoima-alueella vuonna 2028.

### 10.2 Melu- ja varjostusmallinnuksien päivittäminen

Kaava ja sen vaikutustenarviointi perustuu YVA:n yhteydessä tehtyihin mallinnuksiin, joiden mukaisesti toteutettuna ko. ohjearvotaset eivät ylity.

Mikäli rakennuslupaa haettaessa voimalamalli vaihtuu mallinnuksiin käytetyistä voimalatyypeistä teknisiltä ominaisuuksiltaan (kuten lähtömelutasot, voimalan napakorkeus tai roottorien pyyhkäisyypinta-alat, joilla voi

olla vaikutusta melun tai välkkeen leviämiseen), tulee tällöin harkittavaksi mallinnusten päivittäminen, ennen rakennusluvan myöntämistä, tositilannetta vastaavaksi.

## 10.3 Tutka- ja radiojärjestelmät

Lopulliset tutkavaikutukset tulee selvittää ja hankevastaavalla tulee olla puolustusvoimien suostumus viimeistään ennen maanpäällisten rakennustöiden aloittamista. Rakentajan on otettava yhteys alueen eri radiojärjestelmien käyttäjiin ja kerrottava heille rakenteilla olevasta tuulivoimapuistosta.

## 10.4 Maanvuokrasopimukset ja korvaukset

Tuulivoimaloiden maa-alueiden vuokra- ja korvauskysymyksistä sovitaan Yhteistuuli Oy:n ja maanomistajien kahdenvälisillä sopimuksilla.

## 10.5 Muinaisjäännösten huomioon ottaminen

Lähelle voimalapaikkaa tai tielinjausta sijoittuvat arkeologiset kulttuuriperintökohteet tulee merkitä maastoon ja tarvittaessa suojata rakentamisen ajaksi niin, ettei niitä vahingoiteta.

## 10.6 Happamat sulfaattimaat

Koska kaava-alue 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. Jatko-suunnittelun yhteydessä happamien sulfaattimaiden esiintymistä rakentamispaikoilla voidaan selvittää pohjatutkimusten yhteydessä tekemällä riittävän kattava määrä pH-laboratorioanalyysyjä. Happamien sulfaattimaiden toteaminen on mahdollista myös rakentamisaikana otettavien maanäytteiden avulla, tutkimalla niiden pH-arvoa.

## 10.7 Pelastustoimiin varautuminen

Pelastuslaki (379/2011) edellyttää huolellisuusvelvollisuutta rakennuksen omistajalta ja haltijalta sekä toiminnanharjoittajalta. Pelastuslaki edellyttää mainituilta tahoilta myös omatoimista varautumista sekä pelastussuunnitelman laatimista.

Hankkeen edetessä rakennuslupavaiheeseen pelastusviranomaisen antaa erillisen lausunnon rakennuslupaviranomaiselle.

Rakennuslupaan liittyvässä lausunnossa tullaan ottamaan yksityiskohtaisemmin kantaa tulipalojen ennaltaehkäisemiseen, toiminnanharjoittajan omatoimiseen varautumiseen, jään aiheuttaman henkilöriskin pienentämiseen ja henkilöturvallisuuden voimassa sekä muihin pelastustoimintaa helpottaviin ratkaisuihin.

## 10.8 Ehdotus ympäristövaikutuksen seurantaohjelmaksi

YVA-selostuksessa on esitetty yleispiirteinen suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta. Seuranta keskittyy niihin ympäristövaikutuksiin, jotka ovat nousseet esiin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä:

## 10.8.1 Linnusto

Kivarin ja Pärjän tuulivoimahankealueen pesimälinnustoa sekä alueen kautta muuttavaa linnustoa ehdotetaan seurattavan hankkeiden rakentamisvaiheen aikana sekä tuulivoimapuiston 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. Tuulivoimapuiston 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 tuulivoimapuiston valmistumisen jälkeen sekä yhden kevät- ja syysmuuttokauden ajan viisi vuotta tuulivoimapuiston 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 seuranta 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 koirasyksilöllä on satelliittilähetin, ja mikäli hanke toteutuu jossain laajuudessaan, seuranta olisi tärkeää jatkaa, mahdollisesti myös laajentaa hankealueen muidenkin reviirien yksilöihin. Jos uusia lähettämiä tulitaisiin hankkimaan, seuranta tulisi jatkaa niin kauan kuin lähetin lähettää tietoa, ja tarvittaessa kannattaa varustaa reviiriltä vielä uusi yksilö satelliittilähettimellä. Metsähallitus seuraa lisäksi reviirin pesintämenestystä normaaliin käytäntöjen mukaisesti koko hankkeen elinkaaren 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.

## 10.8.2 Poroelinkeino

### 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 riittävydestä 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. Elinkeinojen 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. vasaprocentin tai vasojen teuraspajojen 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.

### Seurantamenetelmät

#### *Työryhmäpalaverit*

Työryhmäpalavereissa osapuolet käyvät säännöllistä keskustelua hankkeen vaikutuksista sekä mahdollisten käyttöön otettujen lieventämiskeinojen toimivuudesta ja riittävydestä, 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 kulureittejä sekä näissä rakentamisen myötä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia. Seurantaa olisi hyvä toteuttaa 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 tuulivoimapuiston 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 tuulipuistossa 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.

### **10.8.3 Melu**

Tuulivoimapuiston suunnittelussa on huomioitu tuulivoimaloiden aiheuttamat äänentasot ja riittävä etäisyys häiriintyviin kohteisiin niin, ettei ohjearvoja ylittäviä melupäästöjä esimerkiksi asutukselle aiheudu. Mikäli tietyltä suunnalta voimala-alueella kantautuu asukkaiden mukaan toistuvaa häiritsevää melua, tuulivoimapuiston 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.

### **10.8.4 Muu seuranta**

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ehdotetaan seurattavaksi tuulivoimapuistosta ja sen mahdollisista häiriöistä annettavien palautteiden perusteella. Aiheellisten palautteiden mukaisia todellisia ongelmia pyrittäisiin mahdollisuuksien mukaan poistamaan. Lähialueen asukkaille voitaisiin tarpeen mukaan toteuttaa asukaskysely tuulivoimapuiston vaikutusten kokemisesta, kun tuulivoimapuisto on ollut toiminnassa kahden vuoden ajan.

Virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia voitaisiin myös seurata esimerkiksi haastatteleamalla metsästysseuran edustajia uudelleen tuulivoimapuiston toiminnan käynnistymisen jälkeen.

## 11 Yhteystiedot

Osayleiskaavan valmistelusta saa lisätietoja kunnan internetsivuilta osoitteesta <https://www.pudasjarvi.fi/ra-kentaminen/maankaytto-ja-kaavoitus/> sekä seuraavilta henkilöiltä:



### **Pudasjärven kaupunki**

PL 10, Varsitie 7  
93101 Pudasjärvi

Tekninen johtaja

**Janne Karhu**

puh. +358 40 544 3219

janne.karhu@pudasjarvi.fi



Kaavaa laativa konsultti:

**FCG Finnish Consulting Group**

Kaavanlaatija, projektipäällikkö

**Erika Brusila**

puh. +358 41 731 3542

erika.brusila@fcg.fi

### **Yhteistuuli Oy**

Turvetie 112  
86600 Haapavesi

Hankekehityspäällikkö

**Harri Ruopsa**

puh. +358 400 730 793

harri.ruopsa@puhuri.fi

Ympäristöinsinööri

**Jaana Kangas**

puh. +358 40 1978 799

jaana.kangas@puhuri.fi